

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIPLE  
REPRESENTASI DISERTAI METODE BRAINSTORMING PADA  
MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X DI SMA  
SE KOTA BANDAR LAMPUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas Memenuhi Syarat –syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh  
**Samiyati Wulansari**  
**NPM : 1511060335**

**JURUSAN : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H /2020 M**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIPLE  
REPRESENTASI DISERTAI METODE BRAINSTORMING PADA  
MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X DI SMA  
SE KOTA BANDAR LAMPUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas Memenuhi Syarat –syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh**  
**Samiyati Wulansari**  
**NPM : 1511060335**

**JURUSAN : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Dr. H. Amiruddin, M.Pd.I**  
**Pembimbing II : Laila Puspita, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H /2020 M**

## **ABSTRAK**

### **Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi Disertai Metode Brainstorming Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Di SMA Se Kota Bandar Lampung**

**Oleh:**

**Samiyati Wulansari**

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA, serta mengetahui kualitas produk bahan ajar modul yang telah dihasilkan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang diadaptasi dari langkah-langkah pengembangan yang dikembangkan oleh Borg and Gall tersebut dengan pembatasan. Borg and Gall menyatakan bahwa dimungkinkan untuk membatasi penelitian dalam skala kecil, termasuk membatasi langkah penelitian. Adapun langkah pengembangan yang dilakukan oleh peneliti adalah 1) Tahap pengumpulan data, 2) Tahap perencanaan, 3) Tahap pengembangan produk, 4) Tahap validasi dan uji coba. Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa serta hasil uji coba tanggapan pendidik dan peserta didik. Media yang dikembangkan diujicobakan kepada 90 peserta didik kelas X di SMA Negeri 14 Bandar Lampung, SMA Negeri 15 Bandar Lampung dan SMA AL-Azhar Bandar Lampung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian ahli media sebesar 91,51 (%) dalam kategori sangat layak, penilaian ahli materi sebesar 89,03 % dalam kategori sangat layak, penilaian ahli bahasa sebesar 84,37 % dalam kategori sangat layak. Uji coba pada peserta didik di SMA Negeri 14 Bandar Lampung, SMA Negeri 15 Bandar Lampung dan SMA Al-Azhar Bandar Lampung didapatkan kualitas modul pembelajaran dengan presentase 84,66 % dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil perolehan data menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA sangat layak digunakan sebagai bahan ajar peserta didik.

**Kata Kunci: Pengembangan Modul Pembelajaran, Mutipel Representasi,  
Metode Brainstorming, Borg and Gall**





KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN  
BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI DISERTAI  
METODE BRAINSTORMING PADA MATERI  
KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X DI SMA SE  
KOTA BANDAR LAMPUNG**


**Nama : Samiyati Wulansari  
NPM : 1511060335  
Jurusan : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

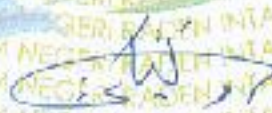
**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung**


**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Dr. H. Amiruddin, M.Pd.**  
**NIP. 19690305199603001**

  
**Laila Puspita, M.Pd.**  
**NIP. 198712192015032004**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

  
**Dr. Eko Kuswanto, M.Si.**  
**NIP. 197505142008011009**





KEMENTERIAN AGAMA

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratinin Sukarame 1 Bandar Lampung, 35131 Telp/0721703260*

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI DISERTAI METODE BRAINSTORMING PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X DI SMA SE KOTA BANDAR LAMPUNG**, disusun oleh: **Samiyati Wulansari, NPM. 1511060335**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, Telah diujikan dalam sidang Munafiqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada: **Hari/Tanggal: Kamis, 23 Januari 2020.**

**TIM PENGUJI**

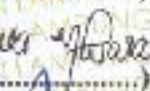
**Ketua : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.**

(.....)

**Sekretaris : Mahmud Rudini, S.Pd., M.St.**

(.....)

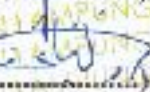
**Penguji Utama : Supriyadi, M.Pd.**

(.....)

**Penguji Pendamping I : Dr. H. Amiruddin, M.Pd.I.**

(.....)

**Penguji Pendamping II : Laila Puspita, M.Pd.**

(.....)

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.**

**NIP. 19640828 198803 2 002**



## MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا أَصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ ۚ

“Hai orang-orang yang beriman, bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung”(QS. Ali ‘Imran Ayat 200)

## **PERSEMBAHAN**

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat kepada makhluk ciptaannya. Alhamdulillahil'alamin, pada akhirnya tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Dengan segala kerendahan hati dan ketulusan penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti, dan cinta kasihku yang tulus kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta Ibu Marsini dan Bapak Purjiono yang telah memberikanku kasih sayang, dukungan, bimbingan, serta do'a yang tiada henti yang selalu mereka panjatkan untuk kesuksesanku, karena tiada kata seindah lantunan do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua.
2. Kakak-kakakku tercinta Puput Pujiati, Agus Siswoyo, Ferdi Ahmad Tabrani yang selalu memberikan do'a, motivasi serta membantuku baik secara materi maupun non materi demi keberhasilan menyelesaikan studi.
3. Kepada para sahabatku Ulul Miftahul Khasanah, Reni Prima Resti, Vanny Dhea Pratiwi, Yuni Shara, Umi Pratiwi dan Peby Hardiyanti yang selalu memberikan motivasi dan semangat, sehingga terselesainya penulisan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2015, terkhususnya Biologi F membersamai selama empat tahun, saya

sampaikan terimakasih telah menemani perjuangan menyelesaikan pendidikan ini.

5. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.



## **RIWAYAT HIDUP**

Samiyati Wulansari, adalah nama penulis skripsi ini, penulis dilahirkan di Desa Gedung Rejo Sakti, Kecamatan Gedung Rejo Sakti Kabupaten Tulang Bawang, pada tanggal 29 Oktober 1996. Anak terakhir dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Purjiono dan Ibu Marsini.

Penulis menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Srikaton Kecamatan Semaka Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP 1 Semaka Kecamatan Semaka Kabupaten Tanggamus pada tahun 2012, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Penawartama Kecamatan Bogatama Kabupaten Tulang Bawang, pada tahun 2015. Kemudian pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan jurusan Pendidikan Biologi sampai dengan sekarang.

Bandar Lampung, 2020

Samiyati Wulansari

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Saw dan keluarganya yang senantiasa panutan bagi umat manusia.

Penulis berterima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam pembuatan skripsi dengan judul: “PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIPLE REPRESENTASI DISERTAI METODE BRAINSTORMING PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI KELAS X DI SMA SE KOTA BANDAR LAMPUNG”. Hanya kepada Allah penulis memohonkan semoga bantuan dan amal baik yang mereka berikan kepada penulis memperoleh pahala yang berlipat ganda dari Allah.

Dalam penulisan skripsi ini. Penulis tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd sebagai sekretaris jurusan Pendidikan Biologi serta segenap staf dan dosen jurusan yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.

3. Bapak Drs. H. Amiruddin, M.Pd.I selaku Wakil Dekan Fakultas Adab UIN Raden Intan Lampung sebagai pembimbing I, atas pengarahannya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Laila Puspita, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis haturkan terima kasih. Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan umumnya dan pembaca khususnya.

Bandar Lampung, 2020

Penulis

**Samiyati Wulansari**  
**NPM. 1511060335**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	13
C. Batasan Masalah.....	14
D. Rumusan Masalah .....	15
E. Tujuan Penelitian.....	15
F. Manfaat Penelitian.....	16
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Pembelajaran .....	17
1. Pengertian Pembelajaran .....	17
2. Pengertian Media Pembelajaran .....	17
3. Jenis-Jenis Media Pembelajaran.....	18
4. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran .....	18
B. Konsep Pengembangan Modul .....	19
C. Bahan Ajar.....	20
1. Pengertian dan Hakikat Bahan Ajar .....	20
2. Fungsi Bahan Ajar.....	22
3. Macam-macam Bahan Ajar.....	22
D. Modul Pembelajaran .....	23

1. Pengertian Modul .....	23
2. Karakteristik Modul .....	25
3. Desain Modul .....	28
4. Elemen Mutu Modul .....	30
5. Daya Tarik.....	31
6. Bentuk dan Ukuran Huruf .....	32
7. Ruang (Spasi Kosong) Modul .....	32
8. Prosedur Penyusunan Modul.....	33
9. Manfaat Modul .....	34
10. Cara Menyusun Modul.....	35
11. Prinsip Penyusunan Modul .....	35
12. Pengisian Format Modul .....	37
13. Kelebihan dan keterbatasan Modul .....	38
14. Perbedaan Buku Teks dan Modul .....	40
E. Konsep Multipel Representasi .....	40
F. Model Multipel Representasi .....	42
1. Pengertian Pembelajaran Multipel representasi .....	42
2. Karakteristik Model Pembelajaran Multipel Representasi.....	45
3. Komponen Model Pembelajaran Multipel Representasi.....	46
4. Kekurangan dan kelebihan Model Pembelajaran Multipel Representasi .....	51
G. Metode Brainstorming.....	52
1. Pengertian Metode Brainstorming .....	52
2. Kelebihan Metode Brainstorming .....	54
3. Langkah-Langkah Pembelajaran Brainstorming.....	55
H. Materi Pembelajaran Biologi .....	56
I. Materi Keanekaragaman Hayati.....	57
1. Tingkat Keanekaragaman Hayati .....	58
2. Keanekaragaman Hayati di Indonesia.....	67
3. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati .....	71
4. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati .....	72

J. Pelitian Yang Relevan .....	72
K. Desain Modul .....	73
L. Kerangka Berfikir.....	74
M. Spesifikasi Produk.....	76

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	78
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	78
C. Karakteristik Sasaran Pendidikan.....	79
D. Pendekatan Metode Penelitian .....	80
E. Langkah-langkah Pengembangan Modul.....	83
F. Teknik Pengumpulan Data .....	88
G. Instrumen Pengumpulan Data .....	91
H. Analisis Data .....	101

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	105
B. Pembahasan .....	144

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	168
B. Saran .....	169

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Analisis Kebutuhan .....	6
Tabel 2.1 Bentuk modifikasi model penelitian & pengembangan .....	19
Tabel 2.2 Perbedaan Buku Teks dan Modul .....	40
Tabel 2.3 Tahapan pembelajaran model multiple representasi .....	47
Tabel 2.4 Tahapan pembelajaran model Multipel Representasi .....	48
Tabel 3.1 Kriteria Dalam Penilaian Bahan Ajar Menurut BNSP.....	92
Tabel 3.2 Instrumen Penelitian .....	93
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Untuk Ahli Media.....	95
Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Untuk Ahli Materi .....	96
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Ahli Bahasa dan Pendidikan .....	98
Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Tanggapan Pendidik .....	99
Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Untuk Peserta Didik .....	100
Tabel 3.8 Skala Likert .....	102
Tabel 3.9 Kriteria Kelayakan .....	103
Tabel 4.1 Hasil Pengembangan Dari Segi Materi Tahap Awal .....	110
Tabel 4.2 Tabulasi Validasi Ahli Media Tahap II.....	116
Tabel 4.3 Tabulasi Validasi Ahli Materi Tahap II .....	120
Tabel 4.4 Tabulasi Validasi Ahli Bahasa .....	125
Tabel 4.5 Saran Validasi Ahli Bahasa .....	129
Tabel 4.6 Tampilan Sebelum dan Sesudah Validasi Ahli Media.....	130
Tabel 4.7 Tampilan Materi Sebelum Dan Sesudah Validasi Ahli Materi.....	131
Tabel 4.8 Tampilan Sebelum Dan Sesudah Validasi Ahli Bahasa .....	134
Tabel 4.9 Hasil Responden Peserta Didik Uji Pendahuluan .....	136
Tabel 4.10 Hasil Responden Peserta Didik Uji Coba Secara Luas.....	138
Tabel 4.11 Hasil Responden Pendidik .....	141

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fase-fase model pembelajaran Multipel Representasi .....	44
Gambar 2.2 Langkah-langkah Pengembangan Produk R&D Borg and Gall.....	74
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir .....	76
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian & Pengembangan Borg & Gall.....	81
Gambar 3.2 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan oleh peneliti .....	82
Gambar 3.3 Tahap Pengembangan Modul Biologi .. .....	87
Gambar 4.1 Gambar Tampilan Aplikasi <i>Corel Draw X7</i> .. .....	112
Gambar 4.2 Gambar Tampilan Awal.. .....	112
Gambar 4.3 Memilih Warna <i>Baground</i> .. .....	113
Gambar 4.4 Cara Memasukan Gambar.. .....	113
Gambar 4.5 Memberikan Nama pada Aplikasi.. .....	114
Gambar 4.6 Diagram Penilaian dari Ahli Media.. .....	119
Gambar 4.7 Diagram Penilaian dari Ahli Materi.. .....	124
Gambar 4.8 Diagram Penilaian dari Ahli Bahasa.. .....	128
Gambar 4.9 Langkah-Langkah Pembelajaran Sebelum Revisi.. .....	130
Gambar 4.10 Langkah-Langkah Pembelajaran Setelah Revisi.. .....	130
Gambar 4.11 Materi Pembelajaran Sebelum Revisi.. .....	131
Gambar 4.12 Materi Pembelajaran Setelah Revisi.. .....	131
Gambar 4.13 Soal evaluasi Sebelum Revisi.. .. .....	132
Gambar 4.14 Soal evaluasi Setelah Revisi.. .....	132
Gambar 4.15 Info Sains Sebelum Revisi.. .....	133
Gambar 4.16 Info Sains Setelah Revisi.. .....	133
Gambar 4.17 Latihan kegiatan Pembelajaran Sebelum Revisi.. .....	134
Gambar 4.18 Latihan kegiatan Pembelajaran Sesudah Revisi.. .....	134

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan bagi setiap manusia merupakan sebuah kebutuhan dalam menjalani kehidupan. Sehingga mutu Pendidikan semakin dituntut seiring dengan adanya kebutuhan. Pendidikan juga menjadi andalan utama dalam upaya untuk membangun negara secara nasional guna untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas, salah satu usaha untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas tersebut yaitu dengan adanya sekolah. Dimana sekolah merupakan tempat pendidikan yang berfungsi untuk dapat menyampaikan informasi dan penyelenggaraan berbagai kegiatan belajar kepada peserta didik. Oleh sebab itu, pendidikan berkaitan dengan proses menyiapkan peserta didik untuk dapat mengoptimalkan suatu kemampuan peserta didik yang unggul, sehingga manusia dalam jenjang pendidikan menempati posisi yang sentral.<sup>1</sup> Dengan demikian sarana yang didalamnya memiliki peranan penting dalam menciptakan manusia dan mampu memiliki potensi yang baik adalah pendidikan.<sup>2</sup> Pendidikan merupakan suatu penyiapan untuk dapat menjadikan manusia yang berilmu pengetahuan. Sehingga pendidik dalam kegiatan pembelajaran berperan

---

<sup>1</sup> Chairul Anwar, *hakikat manusia dengan pendidikan sebuah tinjauan filosofis* (Yogyakarta: Suka-Press, 2014), 5.

<sup>2</sup> Udin Erawanto, "Pengembangan modul pembelajaran berbasis masalah untuk membantu meningkatkan berfikir kreatif mahasiswa," *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)* 2, no. 2 (2016): 428.



sebagai seseorang yang merancang dan sebagai fasilitator yang menyampaikan bahan pembelajaran melalui kegiatan komunikasi dengan baik.<sup>3</sup>

Peran pendidikan ialah menciptakan sumber daya manusia yang unggul untuk meningkatkan kualitas suatu pendidikan sehingga mampu bersaing secara nasional dan internasional dalam menghadapi persaingan global.<sup>4</sup> Dalam Al-Qur'an telah menjelaskan tentang pentingnya suatu pendidikan, serta janji Allah SWT untuk meningkatkan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu dalam surah Mujadillah Allah SWT berfirman :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ  
أَنْشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا  
تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ١١

Artinya :

*"Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan".( QS. Mujadillah 58:11).*<sup>5</sup>

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT mendidik hamba-hambanya untuk selalu terus beriman dan seraya memerintahkan kepada seluruh mereka agar dapat selalu bersikap baik kepada semua orang. Tujuan hal tersebut dipergunakan dalam melakukan sholat dan menggali ilmu pengetahuan serta amalan-amalan kebaikan. Kemudian Allah SWT juga akan meninggikan orang yang beriman karena ketaatannya serta diberikan dan diajarkan ilmu pengetahuan sebagai bekal

---

<sup>3</sup>Chairul Anwar,"Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula Dan Penerapannya Dalam Pembelajaran.". (Yogyakarta:IRCISOD,2017) h.395

<sup>4</sup>Udin Erawanto, Ekbal Santoso. *Op, Cit.* h. 428

<sup>5</sup>Kementrian Agama RI, ALWASIM: *Al-Qur'an Tajwid Kode Transliterasi Per Kata Terjemah Per Kata* (Jawa Barat:Cipta Bagus Segera, 2013), 543

didalam kehidupan kelak. Maka tingkatkan keimanan dan terus belajar dengan tekun agar menjadi seseorang yang berilmu pengetahuan.

Fungsi pendidikan adalah untuk mengembangkan kemampuan peserta didik agar dapat menjadi generasi yang mandiri serta dapat bermanfaat baik untuk agama, bangsa dan negara. Hal ini sesuai dengan fungsi pendidikan nasional yang tercantum di dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20, Pasal 3 yang menyebutkan:

Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan taqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, sehat, kreatif, cakap mandiri, dan serta menjadi warga negara yang demokratis serta dapat bertanggung jawab.<sup>6</sup>

Salah satu yang ditekankan pada fungsi pendidikan diatas yaitu, mengembangkan peserta didik yang berilmu untuk mencapai suatu tujuan kehidupan yang lebih baik dan bermanfaat. Kemudian untuk membantu dalam mengatasi suatu permasalahan dengan cara memberikan petunjuk dengan adanya jalan yang terang, pengarahan dan saran. Kreatif yang dimaksud memiliki kemampuan mengembangkan potensi peserta didik melalui suatu keterampilan serta kemampuan, sehingga dapat menciptakan sesuatu yang baru, yang berupa gagasan maupun ide-ide yang dimiliki untuk menjadi bekal peserta didik nanti pada saat tujuan yang diharapkan.

Senada dengan tujuan pendidikan diatas, pembelajaran biologi memiliki tujuan agar peserta didik dapat memiliki potensi untuk dapat mengembangkan pengalaman dalam mengajukan dan membuktikan hipotesis melalui serangkaian

---

<sup>6</sup> Hasbullah, "*Dasar- dasar Ilmu Pendidikan*".(Jakarta: Rajawali Pers, 2012), h.302

keterampilan pengamatan, pertanyaan, serta mampu menggolongkan dan penafsiran data, sehingga dapat mengkomunikasikan hasil percobaan yang telah dilakukan baik secara tertulis maupun lisan. Kemudian dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan alam sekitar, maka perlu dikembangkan mata pelajaran biologi melalui kemampuan berfikir secara induktif, analitis dan deduktif.<sup>7</sup>

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang sangat pesat saat ini telah mempengaruhi segala bidang kehidupan. Salah satunya adalah bidang pendidikan. Kita dapat memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan mutu pendidikan yaitu dengan menyediakan bahan ajar yang mudah diperoleh, mudah dimengerti, mudah digunakan dan menarik minat pembaca misalnya dengan modul yang berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming. Pada kenyataannya belum banyak pendidik yang memanfaatkan bahan ajar berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming untuk menunjang proses pembelajaran.

Rendahnya minat belajar peserta didik di SMA Negeri 14 Bandar Lampung dan SMA Negeri 17 Bandar Lampung, diketahui dari hasil nilai ulangan harian tabel 1.1 berikut:

---

<sup>7</sup>Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah, "*Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*".(Jakarta:Badab Standar Nasional Pendidikan,2006), h. 167-168

Interval	Kelas X Mia SMA N 14 Bandar Lampung						Jumlah Peserta Didik	Presentase	KKM	Ket
	1	2	3	4	5	6				
90-100	3	4	4	3	3	4	21	10,82%	75	41,22% (80 Orang Lulus)
80-89	2	3	5	6	4	5	25	12,88%		
70-79	5	6	7	4	6	6	34	17,52%		
60-69	7	8	3	5	4	5	32	16,49%	75	58,75% (114Orang Tidak Lulus)
50-59	10	8	9	8	7	6	48	24,74%		
40-49	8	5	3	4	8	6	34	17,52%		
Jumlah	35	34	34	35	32	32	194	100%		

Interval	Kelas X Mia SMA N 17 Bandar Lampung						Jumlah Peserta Didik	Presentase	KKM	Ket
	1	2	3	4	5	6				
90-100	3	3	4	3	4	3	20	10,52%	75	36,83% (70 Orang Lulus)
80-89	6	6	5	4	3	3	27	14,21%		
70-79	3	3	6	3	4	4	23	12,10%		
60-69	10	7	5	5	6	5	38	20,00%	75	63,15% ( 120 Orang Tidak Lulus)
50-59	9	7	6	9	8	6	45	23,68%		
40-49	8	6	6	4	7	6	37	19,47%		
Jumlah	39	32	32	28	32	27	190	100%		

*Sumber:Legger guru nilai mata pelajaran biologi kelas X SMAN 14 Bandar Lampung dan SM 17 Bandar Lampung 2018/2019*

Berdasarkan tabel nilai ulangan diatas menunjukan bahwa masalah yang sering dialami peserta didik adalah kurangnya kemampuan menganalisis dan penalaran terhadap materi yang diajarkan, sehingga menimbulkan kurangnya

minat belajar peserta didik terhadap materi biologi khususnya keanekaragaman hayati.

Hal ini dibuktikan berdasarkan wawancara peneliti dengan salah satu guru biologi di SMA Negeri 7 dan SMA Negeri 14 Bandar Lampung yang menyatakan bahwa materi ini membuat peserta didik cenderung menggunakan cara menghafal untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi. Padahal cara ini menyebabkan peserta didik tidak dapat menguasai dan memahami konsep-konsep yang ada pada materi keanekaragaman hayati. Selain itu, pendidik belum pernah menggunakan modul pembelajaran berbasis multiple representasi disertai metode brainstorming pada pembelajaran biologi. Pendidik hanya menggunakan buku paket pembelajaran biologi serta menggunakan LCD proyektor untuk menampilkan *slide power point* dan video dalam pembelajaran.

Buku paket biologi yang digunakan memiliki beberapa kelemahan yaitu kurangnya memperhatikan perbedaan individual peserta didik, peserta didik dianggap sama atau homogen sehingga bahan ajar yang ada pada buku paket tersaji tanpa memperhatikan peserta didik yang memiliki kemampuan diatas rata-rata, konteks dan bahan ajar yang terdapat dalam buku paket sering tidak sesuai dengan kondisinya dan lingkungannya. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan bahwa peserta didik merasa kesulitan memahami bahan ajar yang disajikan oleh pendidik pada pembelajaran biologi. Bahan ajar seperti buku paket lebih menekankan pada materi bahan ajar yang padat, cangkupan materi yang lebih luas atau umum, kurang mementingkan aktivitas

belajar peserta didik sehingga membuat pembelajaran biologi pasif. Selain buku paket, penggunaan slide power point juga memiliki beberapa kelemahan.

Kelemahan penggunaan media slide power point diantaranya harus ada persiapan yang cukup menyita tenaga dan waktu, apabila digunakan untuk persentasi dikelas maka para pendidik disulitkan dalam proses menyiapkan LCD serta layar monitor atau laptop. *Slide power point* yang digunakan oleh pendidik masih sederhana. Pendidik hanya menggunakan media power point yang didalamnya berisi banyak tulisan, gambar serta desain yang kurang menarik sehingga dalam pembelajaran biologi cenderung membosankan. kondisi seperti ini yang membuat minat dan motivasi belajar peserta didik berkurang sehingga akan berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik.

**Tabel 1.1**  
**Hasil Analisis Kebutuhan**  
**Di SMA Negeri 7 Bandar Lampung dan SMA Negeri 14 Bandar Lampung**

N o	Aspek	Indikator	Ya	Tidak	Persentase
1	Minat peserta didik terhadap pembelajaran biologi	Mengetahui peserta didik menyukai pembelajaran biologi dengan memecahkan masalah dengan menginterkoneksi level fenomena sains (makro, mikro dan simbolik)	46	8	85,18%
		Mengetahui peserta didik menyukai belajar biologi yang didalamnya dapat menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan pencemaran lingkungan	48	6	88,88%
2	Media pembelajar	Mengetahui peserta didik menyukai belajar dengan media pembelajaran yang disajikan	45	9	83,33%



an	dalam bentuk yang bervariasi			
	Mengetahui peserta didik menyukai belajar dengan media pembelajaran dengan menggunakan modul yang menarik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik	47	7	87,03%
	Mengetahui peserta didik menyukai media pembelajaran yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang menarik	51	3	94,44%
	Mengetahui peserta didik menyukai belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat mengukur sendiri hasil belajar	49	5	90,74%

Sumber: *Hasil Analisis Kebutuhan di SMA Negeri 7 Bandar Lampung dan SMA Negeri 14 Bandar Lampung*

Hal ini sesuai dengan hasil analisis kebutuhan yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 7 Bandar Lampung dan SMA Negeri 14 Bandar Lampung menunjukan 85,18% peserta didik menyukai pembelajaran biologi dengan memecahkan masalah dengan menginterkoneksi level fenomena sains (makroskopis, mikroskopis dan simbolik), 88,88% peserta didik menyukai belajar biologi yang didalamnya dapat menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan keanekaragaman hayati, 83,33% Mengetahui peserta didik menyukai belajar dengan media pembelajaran yang disajikan dalam bentuk yang bervariasi, 87,03% peserta didik menyukai belajar dengan media pembelajaran dengan menggunakan modul yang menarik untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, 94,44%

peserta didik menyukai media pembelajaran yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami dan dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang menarik, dan 90,74% Mengetahui peserta didik menyukai belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang dapat mengukur sendiri hasil belajar.

Hasil analisis kebutuhan untuk peserta didik di SMA Negeri 7 Bandar Lampung dan SMA Negeri 14 Bandar Lampung mengidentifikasi bahwa peserta didik menyukai pembelajaran biologi dengan memecahkan masalah dengan menginterkoneksi level fenomena sains (makro, mikro dan simbolik), peserta didik menyukai belajar biologi yang didalamnya dapat menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan keanekaragaman hayati, peserta didik menyukai bila bahan ajar yang disajikan dalam bentuk yang bervariasi, dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang menarik serta yang dapat mengukur sendiri hasil belajar.

Proses pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi yang diwujudkan melalui kegiatan penyampaian suatu informasi kepada peserta didik. Sehingga dalam proses pembelajaran yang baik harus terjadi secara sistematis dengan menggunakan beberapa hal yang diantaranya adalah adanya tujuan pembelajaran, strategi pembelajaran, media pembelajaran, materi pembelajaran serta adanya evaluasi yang sesuai dengan hakikat pembelajaran biologi. Media pembelajaran adalah sarana yang mampu diindra yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang efisien dan efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.<sup>8</sup> Dalam memilih media pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran harus terpenuhi komponen-komponen dalam kegiatan pembelajaran. Komponen

---

<sup>8</sup> Nuryani R. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. (Malang : Universitas Negeri Malang, 2015), h. 114

tersebut terdapat dalam modul yang dikemas secara sistematis dan menarik sesuai kompleksitasnya.<sup>9</sup> Oleh karena itu, suatu pembelajaran memerlukan bahan ajar sebagai media pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami suatu materi dan sebagai panduan bagi pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Sehingga dengan menggunakan modul, peserta didik dapat mengukur tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satu satuan modul tersebut. Modul adalah suatu jenis bahan ajar cetak yang dirancang secara sistematis yang berdasarkan kurikulum tertentu yang berisikan satu unit materi pembelajaran, serta didalamnya menggunakan bahasa yang mudah untuk dipahami oleh peserta didik dan sesuai dengan tingkat pengetahuan, agar peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan bantuan atau bimbingan dari pendidik.

Modul adalah suatu media pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran hakikat biologi, karena dengan adanya modul peserta didik dapat belajar secara mandiri dan tepat. Modul pembelajaran biologi berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming yang dikembangkan merupakan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan lingkungan sekitar. Sehingga dalam proses pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran biologi yang berbasis multiple representasi disertai metode brainstorming yang dapat dilakukan melalui pemecahan suatu masalah, dengan membiasakan peserta didik menghadapi serta memecahkan masalah dengan kemampuan berfikir ilmiah, sehingga peserta didik

---

<sup>9</sup> Lia Artika, *"Pengembangan Modul Biologi Berbasis Problem Solving Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA"*. ( Skripsi Program Sarjana Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, 2019) h. 6

dapat memiliki kemampuan dan keterampilan memecahkan masalah dengan cara menginterkoneksi dari ketiga level fenomena sains yaitu makroskopis, sub-mikroskopis dan simbolik.<sup>10</sup> Sehingga tujuan pengembangan mata pelajaran biologi diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan lingkungan alam sekitar agar dapat tercapai dengan baik.

Manfaat modul pembelajaran bagi peserta didik yaitu peserta didik memiliki kesempatan untuk dapat melatih diri untuk belajar secara mandiri, belajar menjadi lebih menarik serta praktis karena dapat dipelajari diluar kelas maupun diluar jam pembelajaran, peserta didik berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar mereka sesuai dengan kemampuan dan minatnya, peserta didik juga dapat berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan-latihan yang disajikan dalam modul, peserta didik juga mampu mempelajari materi secara mandiri serta dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berintraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.<sup>11</sup>

Selain itu, manfaat modul pembelajaran bagi pendidik yaitu dapat mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku paket, dapat memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai sumber, menambah pengetahuan serta pengalaman dalam menulis bahan ajar dan membangun komunikasi yang efektif antara pendidik dengan peserta didik karena tidak harus berjalan secara

---

<sup>10</sup>Saiful Bahri Djamarah, Aswan Zain. "*Strategi Belajar Mengajar*." (Jakarta: Rhineka Cipta, 2013), h. 92

<sup>11</sup> Deny Kurniawan, Agus Suyatna dan Wayan Suana. "*Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System Pada Materi Listrik Dinamis*." (Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNILA, 2015), h.3

tatap muka. Selain memiliki manfaat, penggunaan modul juga memiliki keuntungan.

Keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran dengan penerapan modul adalah dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, peserta didik mencapai hasil belajar sesuai dengan kemampuannya, bahan pelajaran terbagi lebih merata, pendidik dan peserta didik mengetahui benar pada modul yang mana peserta didik telah berhasil dan bagian modul mana yang mereka belum berhasil serta pendidik lebih berdaya guna karena bahan pelajaran disusun secara sistematis menurut jenjang akademis.

Model pembelajaran multipel representasi sangat penting dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran, karena dengan menggunakan model pembelajaran multipel representasi kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan memecahkan masalah dan peserta didik dapat mengintegrasikan dari ketiga level fenomena sains. Upaya pemecahan masalah sains sebagai salah satu keterampilan berfikir akan lebih mudah untuk dilakukan, jika pembelajaran sains dilaksanakan dengan melatih peserta didik menggunakan kemampuan representasi secara ganda (multiple). Multipel representasi merupakan bentuk representasi yang memadukan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Multipel representasi biologi merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan berbagai model representasi untuk memfasilitasi keterhubungan dari tiga level fenomena sains (makroskopis, mikroskopis, dan simbolik). Representasi fenomena makroskopis yang bersifat kasat mata. Representasi mikroskopis yang bersifat nyata tetapi tidak kasat mata

(abstrak) dan simbolik yaitu representasi kualitatif dan kuantitatif.<sup>12</sup> Kemudian dengan adanya metode brainstorming atau curah pendapat ini, dapat mengembangkan peserta didik untuk berfikir kreatif dan dapat membangkitkan semangat belajar dan suasana yang menyenangkan peserta didik dalam kegiatan kelompok.<sup>13</sup> Sehingga apabila menghadapi masalah dalam kehidupan kelak peserta didik telah memiliki kecakapan serta keterampilan dalam memecahkan masalah dengan baik.

Pencapaian multipel representasi disertai metode brainstorming dapat tercapai dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu sistem pembelajaran yang berlandaskan pada seperangkat komponen yang saling berhubungan sehingga dapat mencapai suatu tujuan. Komponen dalam suatu sistem pembelajaran diantaranya terdapat tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, peserta didik, dan adanya metode yang digunakan meliputi situasi dan evaluasi pembelajaran agar suatu tujuan yang diharapkan dapat tercapai.<sup>14</sup> Sehingga dalam hal ini suatu kegiatan pembelajaran melibatkan semua komponen tersebut. Serta dalam kegiatan pembelajaran terdapat komponen yang terlibat diantaranya meliputi aspek strategi, media serta adanya evaluasi pembelajaran.

Keunggulan modul berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming yaitu dalam penyajian materi akan diperkuat dengan fakta yang terdapat dilingkungan sekitar sekolah serta tempat tinggal peserta didik, yang

---

<sup>12</sup> Sunyono. "*Model Pengembangan Multiple Representasi*." (Yogyakarta: Media Akademik, 2015), h.1

<sup>13</sup> Ridwan Abdulla Sani, "*Inovasi Pembelajaran*". ( Jakarta : Bumi Aksara. 2014) h. 203

<sup>14</sup> Zainal Asril. "*Micro Teaching Disertai Dengan Pedoman Pengalaman*." (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), h.18



dialami langsung oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat merangsang peserta didik untuk dapat berfikir kreatif serta dapat mengaitkan fenomena tersebut dengan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik. Dengan membahas materi keanekaragaman hayati, peserta didik tidak hanya menghafal peta konsep saja, tetapi juga memperoleh pengalaman nyata yang terkait dengan objek peserta didik yang dipelajari, sehingga mampu untuk menginterkoneksi dari level fenomena sains tersebut. Selain itu modul pembelajaran berbasis multiple representasi juga memiliki manfaat bagi peserta didik dan guru.

Penelitian yang dilakukan, didasari oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Dimas Permadi, Kris Setyaningsih, hasil analisis dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa pengembangan modul memiliki kriteria layak untuk digunakan dalam pembelajaran kimia.<sup>15</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Desi Julia, Ila Rosilawati, Tasviri Efkar, hasil dari analisis data yang diperoleh menunjukkan bahwa tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap modul yang dikembangkan dengan kriteria sangat tinggi dan respon peserta didik setelah menggunakan modul adalah positif.<sup>16</sup>

Pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, yang membedakannya adalah peserta didik mampu untuk menginterkoneksi level fenomena sains (makroskopis, mikroskopis, simbolik) serta peserta didik mampu mencurahkan isi pendapatnya melalui metode

---

<sup>15</sup> Dimas Permadi, Kris Setyaningsih. "Pengembangan Modul Multiple Representasi Berbasis Kontesktual Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis". (Palembang : Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP), Vol. 1, No. 1, Juni 2017), h.9

<sup>16</sup> Desi Julia, Ila Rosilawati. "*Pengembangan modul berbasis multiple representasi pada materi garam hidrolisis*". ( Lampung: jurnal pendidikan dan pembelajaran Kimia, Vol.5 No.3 (2016) h. 74

brainstorming, sehingga tidak menghambat kreativitas mereka dalam memberikan jawabanya. Dengan modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming yang dikembangkan, diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk meneliti untuk membahas skripsi berjudul **“Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi Disertai Metode Brainstorming Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X Di SMA”**.

## **B. Identitas Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Rendahnya minat belajar peserta didik terhadap materi keanekaragaman hayati.
2. Mata pelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang kurang disukai dan diminati oleh peserta didik.
3. Pembelajaran biologi disekolah seharusnya menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan hakikat biologi, namun disekolah belum terdapat media pembelajaran yang sesuai dengan hakikat biologi khususnya modul biologi.
4. Pembelajaran biologi disekolah seharusnya mampu untuk mengembangkan modul biologi, tetapi di sekolah belum pernah mengembangkan modul biologi yang khususnya modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming.

5. Pembelajaran biologi di sekolah seharusnya pendidik dapat mengetahui tentang komponen yang terlibat dalam pembelajaran yang baik, akan tetapi di sekolah pendidik belum memahami tentang pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming dalam pembelajran.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Karakteristik modul biologi yang berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming yaitu modul yang dikembangkan berisi masalah-masalah yang dapat dipecahkan oleh peserta didik yang sesuai dengan langkah-langkah multipel representasi dan metode brainstorming guna membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan alam sekitar pada materi keanekaragaman hayati.
2. Pengembangan modul biologi berbasis multipel representasi pada materi keanekaragaman hayati untuk peserta didik kelas X SMA evaluasi modul yang dilakukan berfokus pada kelayakan modul.

### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identitas masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah karakteristik pengembangan modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA?

2. Apakah modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA layak digunakan sebagai bahan ajar?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik pengembangan modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA yang dikembangkan.
2. Untuk mengetahui modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pengembangan modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X di SMA.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi sekolah

Manfaat penelitian ini bagi sekolah adalah sebagai referensi untuk meningkatkan suatu mutu sekolah dan menjadikan sebagai sumber

informasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran untuk menacapai keberhasilan dalam proses pembelajaran.

## 2. Bagi pendidik

Manfaat penelitian ini bagi pendidik adalah dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses kegiatan belajar mengajar dan sebagai sumber referensi sebagai multipel repersentasi dalam pembelajaran pada materi keanekaragaman hayati.

## 3. Bagi peserta didik

Manfaat penelitian ini bagi peserta didik adalah sebagai bahan ajar belajar peserta didik untuk memahami materi keanekaragaman hayati serta mempermudah pesrta didik dalam kompetensi dasar dalam pembelajaran, khususnya pada materi keanekaragaman hayati.

## 4. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti, dapat berlatih dalam mengembangkan modul pembelajaran serta pengalaman baru dalam penelitian ilmiah.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Pembelajaran**

##### **a. Pengertian Pembelajaran**

Pembelajaran merupakan kegiatan pendidik yang secara terprogram dalam desain intruksional, untuk membuat belajar secara aktif, sehingga menekankan pada sumber belajar. UU No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 Ayat 20, pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.<sup>17</sup> Pembelajaran dapat diartikan sebagai setiap upaya yang sistematis dan sengaja untuk menciptakan agar terjadi kegiatan intraksi edukatif antara dua pihak, yaitu antara peserta didik dan pendidik yang melakukan suatu kegiatan pembelajaran.<sup>18</sup> Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran adalah proses intraksi yang terjadi antara pendidik sebagai sumber belajar dan peserta didik. Pembelajaran merupakan proses untuk membantu peserta didik belajar dengan baik. Proses tersebut adalah prolehan ilmu pengetahuan, tingkah laku serta kepercayaan diri.

##### **b. Pengertian Media Pembelajaran**

Media berasal dari bahasa latin *Medius* yang artinya medium sehingga secara harfiah berarti pengantar, perantara dan tengah. Namun secara khusus, media pembelajaran cenderung diartikan sebagai alat-alat elektronis, fotografis, atau

---

<sup>17</sup> Syaipul Sagala. "Konsep dan Makna Pembelajaran".(Bandung:Alfabeta, 2011), h. 62

<sup>18</sup> Sudjana Nana." Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar." (Bandung:Sinar Baru Algensindo, 2004), h.28



grafis untuk memproses, menangkap, dan menyusun kembali informasi verbal atau visual.<sup>19</sup> Media merupakan sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalur pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang perasaan, pikiran, perhatian serta minat dan perhatian peserta didik sehingga kegiatan pembelajaran dapat berjalan.<sup>20</sup>

### **c. Jenis-jenis Media Pembelajaran**

Jenis media dalam pembelajaran dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Media grafis/cetak, seperti modul, LKPD, poster, kartun dan komik.
2. Media tiga dimensi, yaitu media dalam bentuk nyata yang memiliki panjang, lebar dan tinggi.
3. Media proyeksi seperti slide, video dan film.
4. Lingkungan sebagai media pembelajaran.<sup>21</sup>

### **d. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran**

Media pembelajaran memiliki 6 fungsi diantaranya:

1. Fungsi atensi, untuk menarik perhatian peserta didik
2. Fungsi afektif, untuk menumbuhkan kesadaran emosi dan sikap peserta didik terhadap materi pelajaran.
3. Fungsi kognitif, untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam proses kegiatan pembelajaran.
4. Fungsi kompensatoris, untuk dapat mengakomodasi peserta didik yang lemah dan membantunya dalam memahami pembelajaran.<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup> Azhar Arsyad, "Media Pembelajaran". (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2014) h. 3

<sup>20</sup> Arief S Sadiman, "Media Pendidikan". ( Jakarta : Rajagrafindo Persada, 2012) h.7

<sup>21</sup> M.A Dr. Benny A Priadi, "*Media dan Teknologi dalam Pembelajaran*".( Jakarta: Kencana, 2017)

## B. Konsep Pengembangan Modul

Model pengembangan Research and Development yang dikembangkan oleh para ahli merupakan bentuk modifikasi dari model pengembangan *Research and development* yang dikembangkan oleh Borg and Gall, seperti yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini<sup>23</sup>:

**Tabel 2.1 Bentuk modifikasi model penelitian dan pengembangan dari Borg and Gall.**

Borg and Gall	Sukmadinata	Sugiyono	Dick and Carry Model 4D
1. <i>Research and information collecting</i>	1. Studi Pendahuluan a. Studi Kepustakaan b. Survei Lapangan dan, c. Penyusunan Produk awal, validasi ahli	1. Potensi Masalah	1. <i>Define Instructional Requirements</i>
2. <i>Planning</i>	2. Uji Coba Pengembangan Modul a. Uji coba terbatas b. Uji coba luas	2 Pengumpuln data	2 <i>Design Prototypical Instructional Model</i>
3. <i>Develop Preliminary</i>	4. Uji coba produk akhir	3. Desain	3 <i>Develop teste and Reliable</i>

<sup>22</sup> Azhar Aryad, *Op Cit.* h.21

<sup>23</sup>Wulan Diah Puspitasari, "Pengembangan Media E-Learning Dengan Moodle Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika Pada Konsep Usaha Dan Energi".(Skripsi Program Sarjana Jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung, 2018) h. 9

<i>From of Product</i>	dan sosialisasi hasil	Produk	<i>Instructional Model</i>
4. <i>Preliminary Field Testing</i>		5. Validasi Desain	4 <i>Disseminate Instructional Model</i>
5. <i>Main Product Revision</i>		6. Revisi Desain	
Borg and Gall	Sukmadinata	Sugiyono	Dick and Carry Model 4D
6. <i>Main Field Testing</i>		7. Uji coba produk	
7. <i>Operational Product Revision</i>		8. Revisi Produk	
8. <i>Operational Field Testing</i>		9. Uji coba produk	
9. <i>Final Product Revision</i>		10. Revisi produk	
11. <i>Dissemination and Implementation</i>		12. Produksi masal	

Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan modul pembelajaran berbasis multiple representasi disertai brainstorming pada materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini melakukan pengembangan menggunakan prosedur penelitian pengembangan yang mengacu pada penelitian model Borg and Gall.

### **C. Bahan Ajar**

#### **a. Pengertian dan hakikat bahan ajar**

Tujuan pembelajaran akan dicapai ketika proses suatu pembelajaran berjalan dengan baik. Berlangsungnya proses pembelajaran yang baik terjadi jika syarat-syarat dalam pembelajaran dapat dipenuhi salah satunya yaitu dengan

adanya bahan ajar. Bahan ajar dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai referensi pembelajaran, sehingga apa yang disampaikan oleh pendidik dapat di sampaikan secara sistematis. Bahan ajar adalah materi yang terus berkembang secara dinamis seiring dengan kemajuan dan tuntutan perkembangan zaman.

Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang dapat digunakan untuk membantu pendidik dalam melakukan atau melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis.<sup>24</sup> Bahan ajar mempunyai peran yang sangat penting dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Penyusunan bahan ajar bertujuan untuk menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yaitu dengan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan setting atau lingkungan sosial peserta didik, membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku-buku teks yang terkadang sulit untuk diperoleh, memudahkan pendidik untuk melakukan pembelajaran. Bahan ajar yang diterima peserta didik harus mampu merespon setiap perubahan dan mengantisipasi setiap perkembangan yang akan terjadi dimasa depan.<sup>25</sup>

Dalam pengembangan bahan ajar ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar bahan ajar dapat membantu pembelajaran dengan baik. Sebuah bahan ajar tidak mencakup hal-hal petunjuk belajar yang baik untuk peserta didik maupun

---

<sup>24</sup> Abdul Majid, "*Perencanaan Pembelajaran*." (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014) h 173

<sup>25</sup> Daryanto, Aris Dwi Cahyo. "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran*". (Yogyakarta: Gava Media, 2014) h, 171

untuk pendidik, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja serta evaluasi.<sup>26</sup>

#### **b. Fungsi bahan ajar**

Menurut Hamdani ada beberapa fungsi bahan ajar. Fungsi bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan kepada peserta didik.
2. Pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran. Sekaligus merupakan substansi yang seharusnya dipelajari/diskusi.
3. Sebagai alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran.<sup>27</sup>

#### **c. Macam-macam bahan ajar**

Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran memiliki berbagai macam-macam bahan ajar adalah sebagai berikut:

1. Bahan cetak, yaitu berupa *handout*, buku, modul, Lembar Kerja Peserta Didik, Brosur, leaflet, *wallchart*, foto atau gambar dan lainnya.
2. Bahan ajar dengar (*audio*) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.

---

<sup>26</sup> Abdul Majid, “*Perencanaan Pembelajaran*.” (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2014)h 174

<sup>27</sup> Hamdani Hamid .”*Pengembangan Sistem Pendidikan di Indonesia*.” (Bandung:Pustaka Setia, 2013)h, 136

3. Bahan ajar pandang dengar (*audio-visual*) seperti *video compact disk*, film.
4. Bahan ajar (*interactive teaching material*), seperti *compact disk* interaktif.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan segala bentuk bahan baik *cetak*, *audio*, *audio visual*, dan interaktif yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran demi ketercapainya tujuan pembelajaran.

#### **D. Modul Pembelajaran**

##### **a. Pengertian Modul**

Modul adalah unit sebuah program belajar-mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari pihak pendidik. Satuan ini berisikan tujuan yang harus dicapai secara praktis, petunjuk-petunjuk yang harus dilakukan, materi dan alat yang dibutuhkan, alat penilaian guru yang mengukur keberhasilan murid dalam mengerjakan modul.<sup>28</sup>

Menurut Walter Dick dan Lou Carey (1985) modul diartikan sebagai unit pembelajaran berbentuk cetak, mengajar terpadu yang memiliki satu tema terpadu, menyajikan kepada siswa keterangan-keterangan yang diperlukan untuk menguasai dan menilai pengetahuan dan keterampilan yang ditentukan dan berfungsi sebagai suatu komponen dari seluruh kurikulum. Menurut Ahmad Sabri mendefinisikan modul sebagai suatu unit yang lengkap yang terdiri dari

---

<sup>28</sup> Fuad Ihsan. *Dasar-Dasar Kependidikan*. (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h.197.



suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai tujuan yang telah dirumuskan, dengan kata lain modul berupa suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri, tanpa kehadiran guru, siswa dapat belajar. Sedangkan menurut Houston & Howson (1992) mengemukakan modul pembelajaran meliputi seperangkat aktivitas yang bertujuan mempermudah untuk mencapai seperangkat tujuan pembelajaran.<sup>29</sup>

Abdul Majid berpendapat bahwasanya, modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya dalam belajar. Pada dasarnya proses belajar peserta didik di kelas dengan menggunakan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan karena antusias tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian, maka modul harus mampu menggambarkan kompetensi dasar mana yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi.<sup>30</sup> Dalam meningkatkan kualitas belajar diperlukan sebuah perencanaan yang matang. Perencanaan pembelajaran menggunakan modul memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runtut dan sistematis sehingga secara akumulatif mampu menguasai semua kompetensi secara utuh dan terpadu. Definisi lain dari modul adalah informasi, alat, dan teks yang diperlukan pendidik dalam merencanakan dan menelaah implementasi pembelajaran.

---

<sup>29</sup> Syafruddin Nurdin, "*Kurikulum dan pembelajaran*". ( Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2016) h.272

<sup>30</sup> Abdul Majid, *Perencanaan Pembelajaran*, (Bandung:Remaja Rosdakarya,2005),h.176

Modul pada dasarnya merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah untuk dipahami oleh peserta didik yang sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya agar mereka dapat belajar mandiri (sendiri) dengan bantuan dan bimbingan yang minimal dari peserta didik. Dengan menggunakan modul, peserta didik juga dapat mengukur sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dibahas pada setiap satu satuan modul sehingga jika telah menguasainya, maka mereka dapat melanjutkan pada satuan modul tingkat berikutnya. Jika peserta didik belum mampu maka mereka akan diminta untuk mengulangi dan mempelajari kembali. Sementara itu untuk menilai baik tidaknya atau bermakna tidaknya suatu modul dapat ditentukan oleh mudah tidaknya modul yang digunakan oleh peserta didik dalam suatu kegiatan pembelajaran.<sup>31</sup>

## **b. Karakteristik Modul**

Karakteristik pada pengembangan modul dapat dibedakan menjadi beberapa tahap yakni sebagai berikut :<sup>32</sup>

### ***1. Self Instruction***

Self instruction merupakan karakteristik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan seorang peserta didik dapat belajar secara mandiri dan tidak tergantung kepada pihak lain. Maka daripada itu untuk mencukupi karakter self instruction, modul harus :

---

<sup>31</sup> Andi Prastowo.”Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktek.”(Jakarta: Kencana Prenamedia Group, 2014), h. 209

<sup>32</sup> Daryanto, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*,(Yogyakarta: Gava Media,2014),h.9

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- 4) Terdapat soal-soal latihan dan tugas yang memungkinkan mengukur kemampuan peserta didik.
- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- 7) Terdapat rangkuman materi pelajaran.
- 8) Terdapat instrument penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian sendiri (*self assesment*).
- 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- 10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dirancang.

## **2. *Self Contained***

*Self contained* adalah apabila keseluruhan data dari materi pembelajaran yang dibutuhkan tercantum dalam modul tersebut. Tujuan dari *self contained* ini adalah memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan

yang utuh. Jika dalam pelaksanaannya harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar, harus dilakukan secara hati-hati dan memperhatikan pada keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

### **3. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)**

*Stand Alone* adalah karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Ciri-ciri dalam *Stand Alone*, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika dalam pelaksanaannya peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

### **4. Adaptif**

Adaptif adalah karakteristik modul yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyelesaikan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan diberbagai perangkat keras (*hardware*).

### **5. Bersahabat/akrab (*User Friendly*)**

*User friendly* adalah karakteristik modul yang memenuhi kaidah user friendly atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakaiannya. Termaksud kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Pemakaian bahasa yang memudahkan bagi peserta didik, mudah dimengerti

peserta didik, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

### **c. Desain**

Desain yaitu langkah awal yang perlu dilakukan dalam pengembangan suatu modul. Pengembangan tersebut yaitu menetapkan desain atau rancangannya. Desain menurut Oemar Hamalik adalah suatu petunjuk yang member dasar, arah tujuan dan teknik yang ditempuh dalam memulai dan melaksanakan suatu kegiatan. Posisi desain dalam pengembangan modul adalah sebagai salah satu dari komponen prinsip pengembangan yang mendasari dan memberi arah teknik dan tahapan penyusunan modul. Didalam pengembangan modul, terdapat sejumlah prinsip yang harus diperhatikan.

Modul harus dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan peneliti dan kondisi. Perlu diketahui dengan pasti materi belajar apa saja yang perlu disusun menjadi suatu modul, berapa banyak modul yang diperlukan peserta didik dan telah terpenuhi untuk menunjang penggunaan modul, dan hal-hal lain yang dinilai perlu. Selanjutnya dikembangkan desain modul yang dinilai paling sesuai dengan berbagai data dan informasi objektif yang diperoleh dari analisis kebutuhan peneliti dan kondisi, bentuk, struktur, dan komponen modul seperti apa yang dapat memenuhi berbagai kebutuhan dan kondisi yang ada.

Berdasarkan desain yang telah dikembangkan, disusun modul permodul yang dibutuhkan. Perlu diperhatikan bahwa proses penyusunan modul terdiri dari tiga

tahapan pokok. Hal utama yang mendasar bagi pendidik yaitu, menentukan strategi pembelajaran dan media pembelajaran apa yang cocok. Pada tahap ini, perlu dilihat berbagai karakteristik dan kompetensi yang akan dipelajari, karakteristik peserta didik, dan karakteristik konteks dan situasi dimana modul akan digunakan. Kedua, membuat atau mewujudkan fisik modul. Komponen isi modul yaitu antara lain : tujuan belajar, prasyarat pembelajar yang diperlukan, substansi atau materi belajar, bentuk-bentuk kegiatan belajar dan komponen pendukungnya. Ketiga, mengembangkan perangkat penilaian, hal ini diperlukan untuk dilihat supaya semua aspek kompetensi (pengetahuan, kompetensi, dan sikap) dapat dinilai berdasarkan kriteria tertentu agar konsisten. Modul yang telah dibuat kemudian digunakan dalam kegiatan pembelajaran, kegiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah ditetapkan dalam modul. Kegiatan belajar mengajar berakhir dengan kegiatan penilaian hasil belajar. Ketika melakukan penilaian juga mengikuti ketentuan yang telah dirumuskan didalam modul.

Modul yang telah dan masih digunakan pendidik dalam kegiatan pembelajaran di sekolah secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi untuk penjaminan kualitasnya. Proses penilaian atau evaluasi lebih dimaksudkan untuk mengetahui dan mengukur apakah implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Bila pendidik menyusun modul tidak atau kurang optimal, maka modul perlu diperbaiki sesuai dengan hasil evaluasi. Sedangkan validasi lebih ditunjukkan untuk mengetahui dan mengukur apakah materi isi modul masih sesuai (valid) dengan perkembangan

kebutuhan dan kondisi yang berjalan saat ini. Karena modul telah disusun beberapa waktu sebelumnya, ada kemungkinan isi modul sudah tidak relevan lagi dengan perkembangan yang ada. Maka dari pada itu, perlu disesuaikan dengan perkembangan.

Maksud dari prinsip jaminan kualitas adalah, bahwa modul sebaiknya harus selalu ditinjau efektivitas dan efisiensinya modul harus efektif untuk mencapai tujuan kegiatan belajar mengajar. Modul juga harus efisien dalam implementasinya, kesemuanya (efektif dan efisien) harus diyakini (assured) dapat terjadi. Seluruh prinsip diatas, selain bersifat siklus, satu dengan yang lainnya saling terkait dan member upaya baik. Adanya satu informasi ketidaksesuaian dengan yang diharapkan dari satu prinsip, menjadi balikan bagi prinsip komponen lain.

#### **d. Elemen Mutu Modul**

Elemen mutu pada modul yaitu modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan peranannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkan yaitu sebagai berikut :

##### **1. Format**

Pada penentuan format terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- 1) Gunakan format kolom (tunggal atau multi) yang proporsional. Penggunaan kolom tunggal atau multi harus sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan. Jika menggunakan kolom multi, hendaknya jarak dan perbandingan antar kolom secara proporsional.

- 2) Gunakan format kertas (vertikal atau horizontal) yang tepat. Penggunaan format kertas secara vertikal atau horizontal harus memperhatikan tata letak dan format pengetikan.
- 3) Gunakan tanda-tanda (icon) yang mudah ditangkap dan bertujuan untuk menekankan pada hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Tanda dapat berupa gambar, cetak tebal, cetak miring atau lainnya.

## **2. Organisasi**

Pada penentuan organisasi terbagi menjadi beberapa tahap yaitu :

- 1) Tampilan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas dalam modul.
- 2) Organisasi isi materi pembelajaran dengan urutan dan susunan secara sistematis, sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi.
- 3) Susunlah dan tepatkan naskah, gambar dan ilustrasi sedemikian rupa sehingga informasi mudah dimengerti oleh peserta didik.
- 4) Organisasi antar bab, antar unit dan antar paragraph dengan susunan dan alur yang memudahkan peserta didik dalam memahaminya.
- 5) Organisasi antar judul, subjudul dan uraian yang mudah diikuti oleh peserta didik.

### **e. Daya Tarik**

Daya tarik modul dapat ditempatkan di beberapa bagian seperti :

- 1) Bagian sampul (cover) depan, dengan mengkombinasikan warna, gambar (ilustrasi), bentuk dan ukuran huruf yang serasi.



- 2) Bagian isi modul dengan menempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar atau ilustrasi, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.
- 3) Tugas dan latihan dikemas sedemikian rupa sehingga menarik.

**f. Bentuk dan Ukuran Huruf**

- 1) Gunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca sesuai dengan karakteristik umum peserta didik.
- 2) Gunakan perbandingan huruf yang proporsional antar judul, sub judul dan isi naskah.
- 3) Hindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks, karena dapat membuat proses membaca menjadi sulit.

**g. Ruang (spasi kosong)**

Ruang kosong merupakan naskah atau gambar untuk menambah kontras penampilan modul. Spasi kosong dapat berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda kepada peserta didik. Gunakan dan tempatkan spasi kosong tersebut secara proporsional. Penempatan ruang kosong dapat dilakukan di beberapa tempat sendiri seperti :

- 1) Ruangan sekitar judul bab dan subbab.
- 2) Batas tepi (margin), batas tepi yang luas memaksakan perhatian peserta didik untuk masuk ke tengah-tengah halaman.
- 3) Spasi antar kolom, semakin lebar kolomnya semakin luas spasi diantaranya.
- 4) Pergantian antar paragraph dimulai dengan huruf kapital.

- 5) Pergantian antar bab atau bagian.

#### **h. Konsistensi**

Konsistensi modul terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu :

- 1) Gunakan bentuk dan huruf secara konsisten dari halaman ke halaman.  
Usahakan agar tidak menggabungkan beberapa cetakan dengan bentuk dan ukuran huruf yang terlalu banyak variasi.
- 2) Gunakan jarak spasi konsisten. Jarak antar judul dengan baris pertama, antar judul dengan teks utama. Jarak baris atau spasi yang tidak sama sering dianggap buruk, dan tidak rapih.
- 3) Gunakan tata letak pengetikan yang konsisten, baik pola pengetikan maupun margin/batas-batas pengetikan.

#### **i. Prosedur Penyusunan Modul**

Prosedur penyusunan modul merupakan modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul, meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul, implementasi, penilaian, evaluasi dan validasi serta jaminan kualitas. Ketika melakukan pengembangan suatu desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menentukan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Dengan demikian modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah ditetapkan, sehingga sekolah dimungkinkan untuk langsung melakukan uji coba atau dapat memodifikasi sesuai dengan kebutuhan tanpa harus mengurangi ketentuan minimal yang harus ada dalam suatu modul. Materi atau isi

modul yang ditulis harus sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun. Isi modul mencakup substansi yang dibutuhkan untuk menguasai suatu kompetensi dapat dikembangkan menjadi satu modul, tapi dengan pertimbangan karakteristik khusus, keluasan dan kompleksitas kompetensi, sehingga dimungkinkan satu kompetensi dikembangkan menjadi lebih dari satu modul. Selanjutnya, satu modul disarankan terdiri dari 2-4 kegiatan pembelajaran. Apabila pada standar kompetensi yang ada pada KTSP/Silabus/RPP ternyata mempunyai lebih dari 4 kompetensi dasar, maka sebaiknya dilakukan reorganisasi standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) terlebih dahulu.

#### **j. Manfaat Modul**

Ditinjau dari kepentingan peserta didik dan kepentingan guru modul memiliki berbagai manfaat. Bagi peserta didik modul bermanfaat untuk :

- 1) Memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri.
- 2) Belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari diluar kelas dan diluar jam pelajaran.
- 3) Memiliki kesempatan mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 4) Mampu menjelaskan diri-sendiri.
- 5) Mengembangkan kemampuan peserta didik berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain.

Bagi guru penyusunan modul bermanfaat untuk :

- 1) Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.

- 2) Memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi.
- 3) Menambah khazanah pengetahuan dan pengalam dalam menulis bahan ajar.
- 4) Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.
- 5) Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan.

#### **k. Cara Menyusun Modul**

Cara penyusunan modul dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas. Spesifik dalam bentuk kelakuan siswa yang dapat diamati dan diukur.
- 2) Urutan tujuan-tujuan yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.
- 3) Tes diagnostik ada hubungan antara butir-butir test dengan tujuan modul.
- 4) Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul dan manfaat modul bagi peserta didik agar bersedia mempelajarinya.
- 5) Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik agar mencapai kompetensi-kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
- 6) Menyusun post test untuk mengukur hasil belajar peserta didik, sehingga sampai manakah peserta didik menguasai modul kemudian butir-butir test harus berkaitan dengan tujuan-tujuan modul.
- 7) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan-bacaan terbuka bagi peserta didik setiap waktu memerlukannya.

## **1. Prinsip Penyusunan Modul**

Prinsip pada penyusunan modul antara lain :

- 1) Disusun dari materi yang mudah untuk memahami yang lebih sulit dari yang lebih konkrit untuk memahami semi-konkrit dan abstrak.
- 2) Menekankan pengulangan untuk memperkuat pemahaman.
- 3) Umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap peserta didik.
- 4) Memotivasi peserta didik untuk mencapai keberhasilan belajar.
- 5) Latihan dan tugas untuk menguji diri sendiri.

Penyusunan modul pembelajaran diawali dengan urutan kegiatan sebagai berikut :

- 1) Menetapkan judul.
- 2) Menyiapkan buku sumber dan buku referensi lain.
- 3) Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, melakukan kajian terhadap materi pembelajaran dan perancangan bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.
- 4) Mengidentifikasi indikator pencapaian kompetensi dan merancang format penulisan modul.
- 5) Merancang format penulisan modul.
- 6) Menyusun draf modul.

Setelah draf modul tersusun, kegiatan berikutnya adalah melakukan validasi dan finalisasi draft agar modul yang disajikan kepada peserta didik benar-benar valid dari segi isi dan efektif. Kegiatan validasi antara lain menguji relevansi

hubungan antara tujuan mata pelajaran, standar kompetensi dan kompetensi dasar dengan indikatornya, menguji tingkat efektivitas kegiatan belajar yang membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan, serta mempertimbangkan keterjangkauan tersedianya alat dan bahan kegiatan pembelajaran.<sup>33</sup>

#### **m. Pengisian Format Modul**

Pengisian format modul terdiri dari beberapa bagian yaitu sebagai berikut :

- 1) Halaman sampul, menurut judul pokok bahasan dan logo. Pada halaman ini dapat ditambahkan beberapa hal, seperti nama penulis, pertemuan beberapa, nama mata pelajaran, dan keterangan lain yang dianggap sangat perlu sebagai informasi.
- 2) Pokok bahasan ditulis seperti pada standar kompetensi.
- 3) Pengantar, berisi kedudukan modul dalam mata pelajaran, ruang lingkup materi modul, serta kaitan antar pokok bahasan dan sub-sub pokok bahasan.
- 4) Kompetensi dasar dikutip dari standar isi kurikulum. Satu kompetensi dasar dirancang menjadi beberapa kegiatan belajar, bergantung pada keluasan dan kedalaman materi. Satu kompetensi dibuat untuk satu kegiatan belajar.
- 5) Tujuan pembelajaran adalah rumusan tingkah laku gambaran tentang kemampuan tertentu yang akan dicapai peserta didik setelah menyelesaikan pengalaman belajar tertentu.

---

<sup>33</sup> Hamdani Hamid, *Pengembangan Sistem Pendidikan Di Indonesia*, (Bandung :CV Pustaka Setia, 2013),h.132.

- 6) Kegiatan belajar, dalam satu modul terdiri dari 1-3 kegiatan belajar atau lebih sesuai dengan hal-hal yang tercantum dalam silabus dan RPP.
- 7) Judul kegiatan belajar ditulis secara singkat, tetapi menggambarkan keseluruhan isi materi pembelajaran.
- 8) Uraian dan contoh, pada bagian ini ditulis judul dan sub-sub unit kecil misalnya “Keanekaragaman Hayati” uraian hendaknya dituliskan menggunakan bahasa yang sederhana, tetapi tidak mengurangi substansi materi, penulisan uraian disajikan dalam bentuk bertutur sehingga member kesan seolah-olah penulis berada didepan pembacanya.
- 9) Latihan dalam modul merupakan alat untuk menguji diri sendiri bagi peserta didik dengan mengerjakan tugas atau soal-soal dalam latihan.
- 10) Pada bagian rangkuman terdapat pokok-pokok materi yang telah disajikan dalam uraian contoh.
- 11) Tes formatif diberikan dalam bentuk tes objektif (benar-salah) pilihan ganda, isian atau melengkapi kalimat, dan menjodohkan atau memasangkan yang sesuai.

#### **n. Kelebihan dan Keterbatasan Pembelajaran Modul**

##### **1. Keunggulan Modul**

Keunggulan pembelajaran dalam sistem modul adalah sebagai berikut :

- 1) Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakikatnya mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya.

- 2) Adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai peserta didik.
- 3) Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan tujuan dan cara pencapaiannya sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

## 2. Keterbatasan Modul

Keterbatasan sistem pembelajaran bermodul yaitu kegiatan belajar peserta didik memerlukan organisasi yang baik dan selama proses belajar perlu diadakan uji materi (ujian/ulangan) yang perlu dinilai sesegera mungkin, modul juga memiliki keterbatasan sebagai berikut :

- 1) Penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu, sukses atau gagalnya suatu modul bergantung pada penyusunnya.
- 2) Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap peserta didik menyelesaikan modul dalam waktu yang berbeda-beda, bergantung pada kemampuan dan kecepatan masing-masing.
- 3) Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal karena setiap peserta didik harus mencari sendiri.



### o. Perbedaan Buku Teks dan Modul

**Tabel 2.2**  
**Perbedaan Buku Teks dan Modul<sup>34</sup>**

<b>Buku Teks</b>	<b>Modul</b>
1. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	1. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
2. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	2. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
3. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	3. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
4. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	4. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
5. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	5. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
6. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	6. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
7. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	7. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
8. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	8. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
9. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	9. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.
10. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.	10. Berisi materi yang disajikan secara sistematis, komprehensif, dan terpadu.

Struktur lebih sederhana. Secara teknis, pendahuluan berisi penjabaran dari setiap bab, atau ringkasan dan maksud jabarannya.	Struktur lebih rinci seperti dijabarkan tadi, pendahuluan berisi uraian terkait dengan isi, tujuan belajar, dan panduan penggunaan modul.
Tidak selalu mencantumkan tujuan belajar, tes awal atau akhir dan komponen lain seperti modul.	Seluruh komponen sistem pembelajaran harus ada dalam modul, termasuk didalamnya tes hasil belajar serta tindak lanjut yang dilakukan oleh pembaca.
Materi dijabarkan sesuai dengan keilmuan yang terkandung didalamnya, bahasa yang digunakan tergantung atas penulisnya.	Materi disusun berdasarkan kaidah desain pesan, terdiri atas pesan verbal dan visual. Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan komunikatif.

### E. Konsep Multipel Representasi

Konsep representasi adalah salah satu pondasi praktik ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah, menggunakan kemampuan representasi secara ganda (multiple) atau kemampuan peserta didik bergerak dari satu modus representasi ke modus representasi yang lain. Multipel representasi timbul karena kebutuhan

<sup>34</sup> Suprayekti, *Teknik Penulisan Modul Keterampilan Belajar Untuk Mahasiswa*, (Jurnal FIP Universitas Negeri Jakarta), Perspektif Ilmu Pendidikan Vol. 28 No.1 April 2014.h.68.

siswa untuk mengeksplorasi dan melakukan banyak tugas yang beragam yang melibatkan sejumlah besar informasi yang bersifat abstrak.<sup>35</sup>

Representasi dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu representasi internal dan eksternal. Representasi internal didefinisikan sebagai konfigurasi kognitif individu yang diduga berasal dari perilaku manusia yang menggambarkan beberapa aspek dari proses fisik dan pemecahan masalah. Disisi lain representasi eksternal dapat digambarkan sebagai situasi fisik yang terstruktur yang dapat dilihat dengan mewujudkan ide-ide fisik. Sebuah Representasi eksternal adalah jenis bantuan eksternal kepada seseorang sehingga dia dapat membantu orang lain dalam pemecahan masalah.<sup>36</sup>

Sebagian besar dicatat oleh Ainsworth sebagai berikut:

“Analisis konseptual dari keberadaan lingkungan belajar dengan multi-representasi menunjukkan tiga fungsi utama multipel representasi eksternal (MERS) yang dipakai dalam situasi pembelajaran untuk melengkapi dan membangun pemahaman konsep. Fungsi pertama adalah dengan menggunakan representasi untuk memperoleh informasi tambahan atau mendukung proses kognitif yang ada dan saling melengkapi. Kedua, representasi dapat digunakan untuk membatasi (yang miss) interpretasi yang mungkin terjadi. Terakhir, MERs dapat digunakan untuk mendorong peserta didik dalam membangun pemahaman yang lebih dalam”.<sup>37</sup>

Johnstone membedakan representasi ke dalam tiga tingkatan yaitu:

“Tingkatan Representasi makroskopik adalah representasi yang diperoleh melalui pengalaman nyata yang dapat dilihat dengan alat indra. Representasi mikroskopik adalah representasi yang menjelaskan mengenai struktur dan proses level partikel yang bersifat abstrak. Fenomena ini diekresikan secara simbolik mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata,

---

<sup>35</sup> Sunyono. “Model Pembelajaran Multiple Representasi”. (Yogyakarta: Media akademi, 2015) h. 6

<sup>36</sup> Ibid, h. 8

<sup>37</sup> Ibid, h. 9

gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi. Representasi simbolik yaitu representasi secara kualitatif dan kuantitatif contohnya rumus matematik, rumus kimia, diagram, gambar, perhitungan matematik, dan persamaan reaksi.”

Felder dan Soloman lebih lanjut menunjukkan bahwa: “kebanyakan orang belajar secara visual, dan jika konten visual yang memadai dimasukan dalam materi pelajaran, maka siswa akan menyimpan informasi itu lebih lama”.<sup>38</sup> Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan multipel representasi dalam pembelajaran akan membantu peserta didik dalam membangun pengetahuan prosedural dan konseptual.<sup>39</sup>

## **F. Model Multipel Representasi**

### **a. Pengertian Pembelajaran Multipel Representasi**

Sunyono menjelaskan bahwa Model SiMaYang adalah “model pembelajaran sains berbasis multipel representasi yang mencoba menginterkoneksi antara ketiga level fenomena alam makro-mikro/submikro-simbolik”.<sup>40</sup> Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains berbasis multipel representasi yang dikembangkan dengan mengkombinasikan teori faktor interaksi (tujuh konsep dasar) yang mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk merepresentasikan fenomena sains ke dalam kerangka model IF-SO. Model kerangka IF-SO merupakan kombinasi dari tiga komponen pendadodik (domain, guru dan peserta didik). Tujuh konsep dasar pembelajar yang telah diidentifikasi oleh Shonborn and Anderson adalah:

---

<sup>38</sup> Ibid, h. 11

<sup>39</sup> Ibid, h. 13

<sup>40</sup> Sunyono. “Model Pembelajaran Multiple Representasi”. (Yogyakarta: Media akademi, 2015) h. 39

“Kemampuan penalaran peserta didik (*Reasoning*; R), pengetahuan konseptual peserta didik (*conceptual*; C) dan keterampilan memilih mode representasi peserta didik (*representation modes*; M). Faktor M dapat dianggap berbeda dengan faktor C dan R, karena faktor M tidak bergantung pada campur tangan manusia selama proses interpretasi dan tetap konstan kecuali jika ER dimodifikasi, selanjutnya empat faktor lainnya adalah faktor R-C merupakan pengetahuan konseptual dari diri sendiri tentang ER, faktor R-M merupakan penalaran terhadap fitur dari ER itu sendiri, faktor C-M adalah faktor interaktif yang mempengaruhi interpretasi terhadap ER, dan faktor C-R-M adalah interaksi dari ketiga faktor awal (C-R-M) yang mewakili kemampuan seorang peserta didik untuk melibatkan semua faktor dari model agar dapat menginterpretasikan ER dengan baik”.<sup>41</sup>

Model pembelajaran berbasis multipel representasi yang akan dikembangkan didesain sedemikian rupa dengan langkah-langkah pembelajaran yang disusun dengan memperhatikan tiga faktor utama yaitu aspek konseptual (guru dan peserta didik), penalaran peserta didik dan representasi baik (guru maupun peserta didik) selanjutnya dihubungkan dengan 7 konsep dasar kemampuan peserta didik.<sup>42</sup> Dalam model ini upaya pemecahan masalah yang dilakukan sebagai salah satu keterampilan berfikir tingkat tinggi hanya mampu dilakukan melalui penggunaan kemampuan representasi secara ganda (multiple) atau kemampuan peserta didik bergerak dari satu modus representasi ke modus representasi yang lain. Model pembelajaran multipel representasi disusun dengan mengacu pada ciri suatu model pembelajaran. Model multipel representasi yang dikembangkan dengan tujuan pemahaman konsep peserta didik dapat ditingkatkan dengan berbagai representasi, keterampilan berfikir melalui daya imajinasi, dan rasa percaya diri sehingga menumbuhkan keyakinan pada dirinya untuk berhasil dalam memahami materi pelajaran yang bersifat abstrak.<sup>43</sup> Model pembelajaran multipel representasi memiliki 4 fase yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, evaluasi.

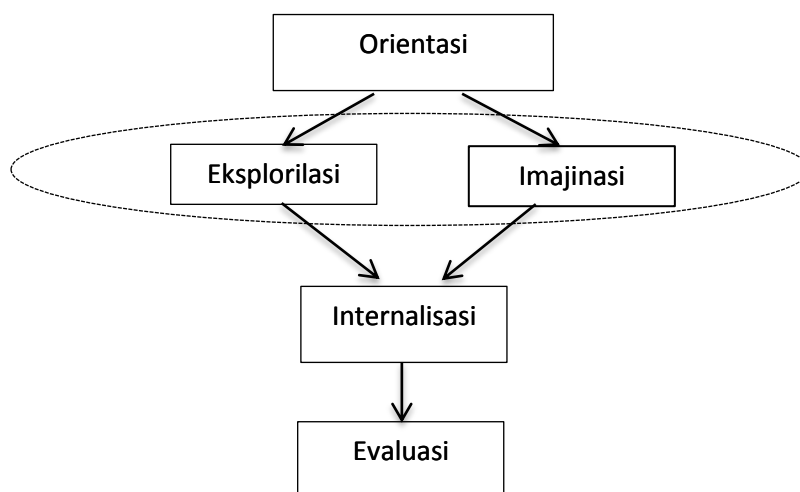
---

<sup>41</sup> Ibid, h. 35

<sup>42</sup> Ibid, h. 37

<sup>43</sup> Ibid, h. 14

Keempat fase dalam model pembelajaran tersebut memiliki ciri dengan akhiran “si” sebanyak lima “si”. Fase-fase tersebut tidak selalu berurutan bergantung pada konsep yang dipelajari oleh Peserta didik, terutama pada fase dua (fase eksplorasi-imajinasi). Fase-fase model pembelajaran yang dikembangkan ini disusun dalam bentuk layang-layang dan selanjutnya dinamakan si-5 layang-layang atau disingkat SiMaYang. Model multipel representasi tersebut memiliki ciri kolaboratif, kooperatif dan imajinatif.



*Gambar 2.1. Fase-fase model pembelajaran Multipel Representasi*

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa model pembelajaran multipel representasi merupakan model pembelajaran sains sehingga topik-topik yang sesuai dengan model ini adalah topik yang lebih bersifat abstrak.

Model pembelajaran berbasis multiple representasi menurut Johnstone merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan oleh pendidik dalam menjelaskan suatu materi atau konsep sains yang didalamnya mencakup level makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Sehingga dari ketiga level fenomena sains tersebut dapat disajikan melalui grafis, diagram, gambar ataupun yang

lainnya. Dengan adanya model pembelajaran berbasis multiple representasi dapat mengembangkan pola pikir peserta didik dari satu referensi ke referensi yang lainnya. Fungsi utama dalam model pembelajaran berbasis multipel representasi adalah sebagai pembangun pemahaman, pembatas interpretasi dan sebagai pelengkap. Sehingga dapat membantu peserta didik untuk membangun suatu pengetahuan kognitif serta efisien dalam mengaplikasikan pengetahuan kedalam praktek.<sup>44</sup>

#### **b. Karakteristik model pembelajaran berbasis multipel representasi**

Karakteristik model pembelajaran berbasis multipel representasi yang dikembangkan dan dirumuskan berdasarkan teori dan analisis yang dilakukan pada tahap pendahuluan serta pengembangan. Menurut Arends menyebutkan setidaknya terdapat 4 ciri khusus dari model pembelajaran yang digunakan untuk dapat mencapai suatu tujuan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh perancangannya.
2. Landasan pemikiran yang tentang suatu tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam proses pembelajaran untuk mencapai suatu tujuan tersebut.
3. Aktivitas pendidik serta pembelajar (pendidik) yang diperlukan agar model pembelajaran terlaksana secara efektif.
4. Lingkungan pembelajaran yang diperlukan untuk menncapai tujuan pembelajaran.

Karakteristik ketiga dan keempat yang tertuang didalam ciri-ciri dan komponen yang terkandung didalam model berbasis multipel representasi. Model pembelajaran berbasis multipel representasi memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Model pembelajaran berbasis multipel representasi hanya cocok untuk topik-topik yang bersifat abstrak (makro, sub-mikro dan simbolik)

---

<sup>44</sup> Desi Julia, Ila Rosilawati, *Op Cit*, h.66

2. Adanya keanekaragaman visual (diagram, grafis, animasi analogi dan gambar)
3. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan kognitifnya.
4. Menekankan peserta didik untuk melakukan aktivitasnya baik kelompok maupun individu.
5. Pendidik berperan sebagai mediator, sehingga peserta didik dapat sharing dengan adanya fasilitas yang diberikan oleh pendidik.
6. Jika peserta didik mengalami kesulitan, peran pendidik adalah untuk membimbing dan membantu peserta didik baik dalam kelompok maupun individual.
7. Peserta didik diberikan kesempatan untuk mengkomunikasikan hasil belajarnya kepada teman dan pendidik melalui kegiatan presentasi.<sup>45</sup>

### c. Komponen-Komponen Model Pembelajaran Multipel Representasi

Model pembelajaran yang baik memiliki 5 komponen utama antara lain yaitu:

#### 1. Sintak

Berikut ini adalah sintak dari model pembelajaran berbasis multipel representasi yang didalamnya memiliki aktifitas dari peserta didik dan pendidik sebagaimana dalam Tabel 2.1 berikut:

**Tabel 2.3**

#### **Tahapan pembelajaran model multiple representasi (Simayang)<sup>46</sup>**

<b>Tahapan (Fase)</b>	<b>Aktivitas Pendidik dan Peserta didik</b>
Fase I: Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li> <li>2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena yang terkait dengan pengalaman peserta didik</li> </ol>
Fase II: Eksplorasi-Imajinasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengenalkan konsep materi dengan memberikan beberapa abstraksi yang berbeda mengenai fenomena alam secara verbal atau dengan demonstrasi dan juga dapat menggunakan visualisasi dalam bentuk gambar, grafik atau simulasi maupun animasi</li> </ol>

---

<sup>45</sup> *Ibid. h.41-42*

<sup>46</sup> *Ibid. h. 43*

dan analogi dengan melibatkan peserta didik untuk dapat menyimak dan bertanggung jawab.

2. Memberikan bimbingan pada peserta didik untuk melakukan proses imajinasi representasi terhadap fenomena sains yang sedang dihadapi secara kolaborasi (individual)

Mendorong dan memfasilitasi proses diskusi peserta didik untuk dapat mengembangkan pemikiran kreatif dan kritis dalam membuat interkoneksi dari level-level fenomena sains dengan menuangkan kedalam lembar peserta didik. Contoh: diberikan gambar dan peserta didik mencoba untuk menyimpulkan dan menjelaskan apa yang sedang terjadi.

Fase III:  
Internalisasi

1. Membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam mengartikulasikan/  
mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui tahap presentasi hasil kerja kelompok
2. Memberikan dorongan kepada peserta didik lain untuk memberikan komentar atau menanggapi hasil kerja dari kelompok peserta didik yang sedang presentasi.
3. Memberikan tugas atau latihan untuk menciptakan aktivitas individual dalam mengartikulasi imajinasi (LK, TTBS yang berisi pertanyaan atau perintah untuk membuat interkoneksi dari ketika level fenomena sains)

Fase IV:  
Evaluasi

1. Memberikan review terhadap hasil kerja peserta didik
2. Memberikan tugas-tugas untuk melakukan latihan dalam menginterkoneksi dari level-level fenomena sains
3. Melakukan evaluasi formatik, sumatif



maupun diagnostik

Berdasarkan sintak model pembelajaran multipel representasi yang terdiri dari 4 fase dengan 5 kegiatan, peneliti mencoba mengadopsi langkah-langkah model pembelajaran multipel representasi di atas untuk digunakan dalam pembelajaran matematika, yang sesuai dengan langkah-langkah di atas yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.4**  
**Tahapan pembelajaran model Multipel Representasi**  
**dalam Biologi**

<b>Tahapan (Fase)</b>	<b>Aktivitas Pendidik dan Peserta didik</b>
Fase 1: Orientasi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyampaikan tujuan pembelajaran</li><li>2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena Biologi terkait dengan pengalaman peserta didik</li></ol>
Fase 2: Eksplorasi-Imajinasi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengenalkan konsep dengan memberikan beberapa abstraksi mengenai fenomena biologi secara verbal atau dengan demonstrasi dan juga menggunakan visualisasi: gambar, grafik, atau simulasi atau animasi, dan atau analogi dengan melibatkan siswa untuk menyimak dan bertanya jawab.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Memberikan bimbingan pada peserta didik untuk melakukan imajinasi representasi terhadap fenomena biologi yang sedang dihadapi secara kolaboratif</li><li>3. Mendorong dan memfasilitasi diskusi peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kreatif dalam menyelesaikan lembar kegiatan peserta didik.</li></ol>
Fase III: Internalisasi	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Membimbing dan memfasilitasi peserta didik dalam mengartikulasikan/mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui presentasi hasil kerja kelompok</li></ol>
<b>Tahapan Fase</b>	<b>Aktivitas Pendidik dan Peserta didik</b>

	1. Memberikan dorongan kepada peserta didik lain untuk memberikan komentar atau menanggapi hasil belajar dari kelompok peserta didik yang sedang presentasi.
	2. Memberikan latihan atau tugas untuk menciptakan aktivitas individu dalam mengartikulasikan imajinasinya (Latihan individu tertuang dalam lembar kegiatan (LK) yang berisi pertanyaan atau perintah).
Fase IV: Evaluasi	1. Memberikan <i>review</i> terhadap hasil kerja peserta didik 2. Memberikan tugas-tugas untuk berlatih sesuai topik yang dipelajari 3. Melakukan evaluasi diagnostik, formatif, dan

## 2. Sistem Sosial

Berdasarkan sintak yang telah disusun diatas, sistem sosial menyatakan peran pada model pembelajaran berbasis multipel representasi terhadap peserta didik ataupun pendidik dapat dilihat dari hubungan antara pendidik dan peserta didik yang disarankan, diantaranya: 1) peserta didik dapat berperan aktif belajar dengan cara menelusuri informasi untuk mengeksplor pengetahuan dan menemukan suatu konsep, pola, sifat, simbol, maupun rumus dan membayangkan dengan imajinasinya, 2) peserta didik dapat mampu melakukan iteraksi sosial melalui diskusi maupun dengan cara curah pendapat dengan sesama peserta didik maupun dengan pendidik. 3) pendidik berperan hanya sebagai mediator, fasilitator, konsultan seta moderator pada proses pembelajaran sehingga dapat mengembang pola fikir terhadap peserta didik untuk mengembangkan proses imajinasinya.<sup>47</sup>

## 3. Prinsip Reaksi

---

<sup>47</sup> *Ibid. h.45*

Prinsip reaksi ini merupakan proses yang berkaitan dengan bagaimana pendidik memperlakukan dan memperhatikan peserta didiknya. Sehingga dalam model pembelajaran berbasis multipel representasi cara guru memperhatikan dan memperlakukan peserta didik yang disarankan adalah sebagai berikut:

- a. Peserta didik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya, berkomentar ataupun menanggapi teman lain yang presentasi.
- b. Peserta didik memberikan motivasi serta membimbing peserta untuk menyelesaikan tugas-tugasnya sehingga dapat menginterkoneksi kedalam level fenomena sains (mikro, su-mikro, simbolik)
- c. Pendidik memberikan apersepsi dan menerima pendapat peserta didik apakah pendapat tersebut benar atau salah.
- d. Pendidik memberikan dukungan kepada peserta didik yang berusaha untuk memperluas pengetahuannya dari berbagai sumber lainnya.<sup>48</sup>

#### 4. Sistem pendukung

Sistem pendukung dan model pembelajarn merupakan sebuah sarana, bahan maupun alat yang digunakan untuk menerapkan model pembelajaran berbasis multipel representasi. Peralatan yang diperlukan diantaranya adalah: a)RPP (Rencana pelaksanaan pembelajaran), b) LKS, c) LKPD (Lembar kegiatan peserta didik), d) media dimensi 2 atau 3 dimensi yang berupa grafik, gambar, simbol dll, e) alamat situs (*webblog*) terkait dengan situs yang dibahas, f) instrumen baik mengukur pemahaman ataupun model mental peserta didik.

#### 5. Dampak Intruksional dan Dampak pengiring

---

<sup>48</sup> *Ibid. h. 46*

Dampak intruksional merupakan hasil belajar yang diperoleh atau dicapai yang sesuai dengan harapan. Sedangkan dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat tercipta pembelajaran yang langsung dialami oleh peserta didik tanpa adanya pengarahan dari pendidik.<sup>49</sup>

#### **d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Multipel Representasi**

Sesuai dengan fase-fase yang telah dijelaskan diatas model pembelajaran berbasis multipel representasi mempunyai kelebihan diantaranya adalah:

1. Model pembelajaran multipel representasi mampu meningkatkan kualitas pembelajaran yang ditunjukkan dengan adanya berbagai aktivitas pembelajaran
2. Model pembelalajaran multipel representasi merupakan model pembelajaran yang menyenangkan.
3. Model pembelajaran multipel representasi mampu membangun model mental peserta didik dalam upaya pemahaman materi pelajaran
4. Model pembelajaran multipel representasi memiliki ciri, kooperatif, imajinatif dan kolaborasi.
5. Model pembelajaran multipel representasi mampu memberikan dorongan serta motivasi kepada peserta didik untuk mengasah kemampuan imajinasinya dalam memahami fenomena sains yang bersifat abstrak.<sup>50</sup>

Disamping memiliki kelebihan model pembelajaran multipel representasi juga mempunyai kekurangan diantaranya:

1. Pelaksanaan pembelajaran memelurkan infastruktur yang memadai seperti, listrik, jaringan serta komputer.
2. Pelaksanaan pembelajaran ini mengharuskan penggunanya memiliki kemampuan IT yang cukup baik
3. Membutuhkan waktu yang sangat lama ketika menyiapkan peralatan pembelajaran, jika tidak akan menyita banyak waktu yang cukup lama.
4. Model pembelajaran multipel representasi hanya mampu meningkatkan model mental peserta didik dengan kategori “sedang” karena

---

<sup>49</sup> *Ibid.* h. 47

<sup>50</sup> *Ibid.* h. 76

menumbuhkan model mental “target” (kategori sangat baik) memerlukan waktu yang tidak singkat atau perlu latihan yang terus menerus.

5. Pelaksanaan pembelajaran multipel representasi memerlukan jaringan yang memadai.<sup>51</sup>

## **G. Metode Brainstorming**

### **a. Pengertian Metode Brainstorming**

Metode curah pendapat (Brainstorming) adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kreatif serta pengumpulan sejumlah pokok bahasan dalam jumlah besar dari sekelompok orang pada waktu tertentu. Sehingga metode curah pendapat ini dapat mengembangkan peserta didik berfikir kreatif dan dapat membangkitkan semangat belajar dan suasana yang menyenangkan peserta didik dalam kegiatan kelompok.<sup>52</sup> Metode pembelajaran brainstorming merupakan cara guru memberikan permasalahan ke kelas, berupa soal, sehingga peserta didik diminta untuk memberikan jawaban sebanyak-banyaknya dan semampu peserta didik. Dalam proses pembelajaran brainstorming berlangsung peserta didik tidak boleh dikritik ataupun disalahkan atau dibenarkan ketika mencurahkan pendapatnya sebelum adanya pembahasan bersama, sehingga tidak dapat menghambat kreativitas mereka dalam memberikan suatu pendapat berdasarkan jawabannya.<sup>53</sup> Tujuan dari pembelajaran brainstorming adalah untuk dapat membuat kumpulan (kompilasi) pendapat, informasi, seta semua peserta didik

---

<sup>51</sup> *Ibid.* h. 77

<sup>52</sup> Ridwan Abdulla Sani, “Inovasi Pembelajaran”. ( Jakarta : Bumi Aksara. 2014) h. 203

<sup>53</sup> Eka Purwanti, Bambang Priyo Darminto, “*Penerapan model pembelajaran brainstorming untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa kelas VII E*”. ( artikel program studi pendidikan Matematika Universitas Muhamadiyah Purworejo) h. 31

yang sama ataupun berbeda hasilnya dapat dijadikan info untuk bahan evaluasi bersama.

Menurut Sidney Parnes dan Arnold Meadow menyatakan bahwa metode brainstorming adalah suatu bentuk asosiasi bebas yang sering digunakan dalam berkelompok. Sehingga setelah masalah disajikan, pendidik menugaskan peserta didik untuk dapat mengajukan sebanyak mungkin usul pemecahan masalah.<sup>54</sup> Menurut Rachmawati dan Daryanto metode Brainstorming merupakan cara yang digunakan untuk menghimpun gagasan atau pendapat dari setiap warga belajartentang suatu permasalahan tertentu. Dengan demikian penggunaan metode ini dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran IPA.<sup>55</sup>

Berdasarkan pendapat para ahli yang mengenai metode Brainstorming maka dapat disimpulkan bahwa metode brainstorming adalah suatu bentuk diskusi dalam rangka menghimpun gagasan, pengalaman, pendapat, informasi, pengetahuan dari semua peserta didik untuk membuat kumpulan informasi, pendapat, pengalaman, semua peserta didik yang sama maupun berbeda. sehingga metode ini digunakan untuk mengungkapkan dan menanggapi masalah yang telah dilontarkan oleh pendidik dikelas, dan peserta didik dituntut agar lebih kreatif didalam kelas dan berani untuk dapat mengungkapkan pendapatnya.

Tugas yang harus dilakukan oleh pendidik dalam pembelajaran dengan menggunakan metode brainstorming menurut Roestiyah adalah memberikan

---

<sup>54</sup> Roestiyah, “ *Strategi Belajar Mengajar.* ”(Jakarta: Rineke Cipta), h. 73-74

<sup>55</sup> Sarah Fazilla. "Penerapan Metode Brainstorming Dalam Pembelajaran IPA dapat Mengembangkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa.", (Jurnal JESBIO , Vol. VI, No.2 2017), h. 41

masalah yang mampu merangsang pemikiran peserta didik, sehingga mereka dapat tertarik untuk menanggapi. Kemudian peserta didik boleh mengomentari ataupun menanggapi serta mengevaluasi pendapat peserta didik tersebut benar atau salah.<sup>56</sup> Osborn berpendapat bahwa metode brainstorming memiliki empat dasar aturan yaitu:

- a. Tidak diperkenankan mengkritik ataupun menilai ide atau gagasan yang dicetuskan, tujuannya adalah agar peserta didik bebas untuk mengutarakan pendapatnya.
- b. Utamakan jumlah, semakin banyak ide atau gagasan yang muncul, maka akan semakin lebih baik.
- c. Bebaskan diri, semakin aneh atau liar suatu ide atau gagasan maka semakin baik, sehingga berpeluang besar untuk mendapatkan solusi yang efektif dari suatu permasalahan.
- d. Membangun ide baru dari ide-ide atau gagasan yang sudah disampaikan anggota lain.<sup>57</sup>

#### **b. Kelebihan Metode Brainstorming**

Adapun kelebihan menggunakan metode brainstorming dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Peserta didik dapat aktif untuk mengeluarkan atau menyatakan pendapatnya
- b. Dapat melatih peserta didik untuk berfikir secara cepat dan tersusun secara login.

---

<sup>56</sup> Roestiyah, *Op. Cit.*

<sup>57</sup> Dewi Lianasari, Edi Purwanto." *Model Bimbingan Kelompok Dengan Teknik Brainstorming Untuk Meningkatkan Komunikasi Interpersonal Siswa.* '' (Jurnal Bimbingan Konsling , Vol. 5, No. 1. 2016), h. 6

- c. Merangsang peserta didik untuk selalu siap berpendapat yang berhubungan dengan masalah yang diberikan oleh pendidik.
- d. Siswa yang kurang aktif mendapatkan bantuan dari temannya yang pandai atau dari pendidik.
- e. Dapat meningkatkan partisipasi peserta didik dalam menerima pelajaran.<sup>58</sup>

#### **c. Kelemahan metode Brainstorming**

Adapun beberapa kelemahan tentang metode pembelajaran Brainstorming yaitu:

1. Pendidik kurang memberikan waktu yang cukup kepada peserta didik untuk berfikir.
2. Kadang-kadang pembicaraan didominasi oleh peserta didik yang pandai saja.
3. Pendidik yang hanya menampung ide dan tidak dapat menyimpulkan.
4. Peserta didik tidak selalu mengetahui mana yang benar ataupun yang salah .
5. Tidak menjamin pemecahan masalah.
6. Terkadang permasalahan yang dilontarkan menjadi melebar bahkan memunculkan masalah yang baru.<sup>59</sup>

#### **d. Langkah-langkah pembelajaran Brainstorming**

Adapun tahapan pelaksanaan dengan menggunakan metode brainstorming adalah:

---

<sup>58</sup> Eka Purwanti. *Op. Cit.* h.32

<sup>59</sup> Roestiyah. *Op. Cit.* h. 75



1. Tahap pemberian informasi serta motivasi (orientasi). Pada tahap ini pendidik menjelaskan masalah yang akan dibahas dan latar belakangnya, kemudian mengajak peserta didik untuk aktif memberikan tanggapan.
2. Tahap identitas masalah (analisis). Peserta didik diajak untuk memberikan sumbang saran pemikiran sebanyak-banyaknya. Sehingga semua saran yang diberikan peserta didik di tampung, dicatat serta tidak dikritik. Pemimpin kelompok dsn peserta diperbolehkan untuk mengajukan pertanyaan hanya untuk meminta penjelasan
3. Tahap klasifikasi (Sintesis). Mengklasifikasin berdasarkan kriteria yang dibuat dan disepakati oleh kelompok, atau dapat juga berdasarkan struktur /faktor lain.
4. Tahap vrifikasi. Kelompok secara bersama meninjau kembali sumbang saran yang telah diklarifikasikan. Setiap sumbang saran diuji relevensinya dengan permasalahan yang dibahas, sehingga apabila terdapat kesamaan maka yang diambil ialah salah satunya dan yang tidak relavan dicoret. Tetapi kepada pemberi sumbang saran bisa diminta argumennya.
5. Tahap konklusi (penyepakatan). Pendidik dan pemimpin kelompok beserta peserta didik lain untuk mencoba menyimpulkan butir-butir alternatif pemecahan masalah yang disetujui. Sehingga setelah semuanya puas maka diambil kesepakatan akhir dengan cara pemecahan masalah yang dianggap paling tepat.<sup>60</sup>

## **H. Materi pembelajaran biologi kelas X SMA/MA**

Pokok bahasan pada pembelajaran biologi dikelas X sebagai berikut:

---

<sup>60</sup> Sarah Fazilla, *Op. Cit.*h. 42

#### Semester ganjil

- a. Menenal biologi sebagi ilmu
- b. Keanekaragaman hayati
- c. Virus
- d. Monera
- e. Protista
- f. Jamur

#### Semester genap

- g. Plantae
- h. Animalia
- i. Ekosistem
- j. Perubahan lingkungan
  1. Perubahan keseimbangan lingkungan
  2. Pencemaran lingkungan
  3. Daur ulang limbah.<sup>61</sup>

Pokok bahasan materi penelitian pada penelitian pengembangan ini merupakan materi keanekaragaman hayati kelas X SMA/MA. Pada materi ini memiliki kompetensi inti Kurikulum 2013 (K13) yaitu memahami, menerapkan, konseptual, menganalisis pengetahuan faktual, prosedural yang berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, seni, teknologi, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kenegaraan, kebangsaan, serta peradaban yang terkait tentang fenomena dan kejadian serta dapat menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk dapat memecahkan masalah. Selain adanya kompetensi inti juga terdapat Kompetensi Dasar(KD) : 3.2 yaitu menganalisis berbagai tingkat keanekaragaman hayati di Indonesia beserta ancaman dan pelestariannya

### **I. Materi Keanekaragaman Hayati**

---

<sup>61</sup> Moch Anshori, Djoko Martono, “*Biologi Untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Maderasah Aliyah (MA) Kelas X.*” (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2015) h, 7.

Menurut UU No. 5 tahun 1994, keanekaragaman hayati merupakan keanekaragaman diantara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk diantaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik (perairan) lainnya, serta kompleks-komplek Ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang terdiri atas tiga tingkatan yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis, dan keanekaragaman ekosistem.

#### **a. Tingkat Keanekaragaman Hayati**

##### **1. Keanekaragaman Tingkat Genetik (Gen)**

Gen merupakan faktor pembawa sifat keturunan yang terdapat dalam kromosom. Setiap susunan gen akan memberikan penampakan (*fenotipe*), baik anatomi maupun fisiologi pada setiap organisme.

Perbedaan susunan gen akan menyebabkan perbedaan penampakan baik satu sifat atau secara keseluruhan. Perbedaan tersebut akan menghasilkan variasi pada suatu spesies. Hal ini disebabkan adanya keanekaragaman gen atau struktur gen pada setiap organisme. Keanekaragaman tingkat ini dapat ditunjukkan dengan adanya variasi dalam satu spesies (jenis).

Misalnya:

- a. Variasi jenis kelapa : kelapa gading, kelapa hijau, kelapa kopyor.
- b. Variasi jenis padi : IR, PB, Rojolele, Sedani, Barito, Delangu, Bumiayu, dan sebagainya
- c. Variasi jenis anjing : anjing bulldog, doberman, Collie, herder, anjing kampung dan sebagainya.

- d. Variasi jenis bunga mawar : *Rosa gallica*, *Rosa damascene*, *Rosa canina*.
- e. *Allium ascolicum* (bawang merah), *Allium sativum* (bawang putih), *Allium fistulosum* (loncang).

Yang menyebabkan terjadinya variasi dalam satu jenis (*fenotipe*) adalah faktor gen (*genotipe*) dan faktor lingkungan (*enviroment*), sehingga dapat dituliskan rumus berikut:

$$F = G + L$$

Keterangan:

- a. F = fenotipe (sifat yang tampak)
- b. G = genotipe ( sifat yang tidak tampak dalam gen)
- c. L = lingkungan.

Jika Genotipe berubah karena suatu hal ( misalnya mutasi ) atau lingkungan berubah maka akan terjadi perubahan di Fenotipe.

## 2. Keanekaragaman Tingkat Spesies (*jenis* )

Dua makhluk hidup mampu melakukan perkawinan dan menghasilkan keturunan yang fertil (mampu melakukan perkawinan dan menghasilkan keturunan) maka kedua makhluk hidup tersebut merupakan *satu spesies*.

Kenakaragaman hayati tingkat jenis menunjukkan keanekaragaman atau variasi yang terdapat pada berbagai jenis atau spesies makhluk hidup dalam genus yang sama atau familia yang sama. Pada berbagai spesies tersebut terdapat perbedaan-perbedaan sifat.

Contoh:

- a. Famili Felidae : kucing, harimau, singa
- b. Famili Palmae : kelapa, aren, palem, siwalan, lontar
- c. Famili Papilionaceae: kacang tanah, kacang buncis, kacang panjang, kacang kapri.
- d. Familia gramineae : rumput teki, padi, jagung.
- e. Genus Ipomoea : ketela rambat (*Ipomoea batatas*) dan kangkung (*Ipomoea ribes*).<sup>62</sup>

### 3. Keanekaragaman Tingkat Ekosistem

Ekosistem berarti suatu kesatuan yang dibentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup (komponen biotik) dan lingkungannya (komponen abiotik). Setiap ekosistem memiliki ciri-ciri lingkungan fisik, lingkungan kimia, tipe vegetasi/tumbuhan dan tipe hewan yang spesifik. Kondisi lingkungan makhluk hidup ini sangat beragam. Kondisi lingkungan yang beragam tersebut menyebabkan jenis makhluk hidup yang menempatinnya beragam pula. Keanekaragaman seperti ini disebut sebagai keanekaragaman ekosistem.

Faktor abiotik yang mempengaruhi faktor biotik di antaranya adalah iklim, tanah, air, udara, suhu, angin, kelembapan, cahaya, mineral serta tingkat keasaman. Variasi faktor abiotik menimbulkan kondisi berbeda pada setiap ekosistem. Untuk mengetahui adanya keanekaragaman hayati pada tingkat ekosistem, dapat dilihat dari satuan tingkatan organisme kehidupan di tempat tersebut.

---

<sup>62</sup> Karmana and Oman. "Cwerdas Belajar Biologi Untuk SMA." (Bandung: Swadaya Murni. 2008), h. 26

Secara garis besar, terdapat dua ekosistem utama yaitu ekosistem daratan (*ekosistem terrestrial*) dan ekosistem perairan (*ekosistem akuatik*). Ekosistem darat terbagi atas berbagai bioma, diantaranya bioma gurun, bioma padang rumput, bioma hutan gugur, bioma savana, bioma taiga, bioma hutan hujan tropis, serta bioma tundra. Bioma diartikan sebagai kesatuan antara iklim dominan dan vegetasi serta hewan yang hidup didalam iklim dominan tersebut. Bisa juga diartikan sebagai suatu daratan yang luas yang memiliki karakteristik komponen biotik dan abiotik. Adapun ekosistem perairan dapat dibagi menjadi ekosistem laut, ekosistem air tawar, ekosistem pantai, ekosistem hutan bakau serta ekosistem terumbu karang. Pembahasan mengenai ekosistem dapat anda pelajari lebih jelas pada Bab Ekosistem.

Keanekaragaman ekosistem terbentuk dari keanekaragaman gen dan jenis sehingga dapat digambarkan suatu urutan berikut:

Gen ———> Keanekaragaman gen ———> Keanekaragaman ———> jenis  
Keanekaragaman ekosistem.<sup>63</sup>

#### **a. Tipe-tipe Ekosistem**

Lingkungan abiotik dan komunitas yang hidup didalamnya akan menentukan tipe (bentuk) ekosistem. Ekosistem dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu ekosistem perairan (akuatik) dan ekosistem darat (terrestrial).

##### **1. Ekosistem perairan (akuatik)**

Ekosistem perairan adalah ekosistem yang komponen abiotiknya sebagian besar terdiri dari air. Mahkluk hidup (komponen biotik) dalam ekosistem

---

<sup>63</sup> Irnaningtyas, 2016), h. 47-54

perairan dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu plankton, nekton, neuton, bentos, dan perifiton. Ekosistem perairan dibedakan menjadi beberapa macam yaitu:

a) Ekosistem air tawar.

Ciri-ciri ekosistem air tawar antara lain variasi suhu tidak menyolok. Penetrasi cahaya kurang, dan terpengaruh oleh iklim dan cuaca. Macam tumbuhan yang terbanyak adalah jenis ganggang, sedangkan lainnya tumbuhan biji. Hampir semua filum hewan terdapat dalam air tawar. Organisme yang hidup di air tawar pada umumnya telah beradaptasi.

b). Ekosistem air laut.

Habitat laut (oseanik) ditandai oleh salinitas (kadar garam) yang tinggi dengan ion CT mencapai 55% terutama didaerah laut tropik, karena suhunya tinggi dan penguapan besar. Di daerah tropik, suhu laut sekitar 25°C. perbedaan suhu bagian atas dan bawah tinggi, sehingga terdapat batas antara lapoisan air yang panas di bagian atas dengan air yang dingin dibagian bawah yang disebut daerah termoklin.

c). Ekosistem estuari

Estuari (muara) merupakan tempat bersatunya sungai dengan laut. Estuari sering dipagari oleh lempengan lumpur intertidal yang luas atau rawa garam. Ekosistem estuari memiliki produktivitas yang tinggi dan kaya akan nutrisi. Komunitas tumbuhan yang hidup di estuari antara

lain rumput rawa garam, ganggang, dan fitoplankton. Komunitas hewanya antara lain berbagai cacing, kerang, kepiting, dan ikan.

d).Ekosistem Pantai

Dinamakan demikian karena yang paling banyak tumbuh di gundukan pasir adalah tumbuhan *Ipomoea pes coprae* yang tahan terhadap hempasan gelombang dan angin. Tumbuhan yang hidup ditumbuhan ini menjalar dan berdaun tebal.

e) Ekosistem sungai.

Sungai adalah suatu badan air yang mengalir kesatu arah. Sir sungai dingin dan jernih serta mengandung sedikit sediman dan makanan. Aliran air dan gelombang secara konstan memberikan oksigen pada air. Suhu air bervariasi sesuai dengan ketinggian dan garis lintang. Ekosistem sungai dihuni oleh hewan seperti ikan kucing, gurame, kura-kura, ular, buaya, dan lumba-lumba.

f). Ekosistem terumbu karang.

Ekosistem ini terdiri dari coral yang berada dekat pantai. Efisiensi ekosistem ini sangat tinggi. Hewan-hewan yang hidup di karang memakan organisme mikroskopis dan sisa organik lain. Berbagai invertebrata, mikro organisme, dan ikan, hidup diantara karang dan ganggang. Herbivora seperti siput, landak laut, ikan, menjadi mangsa gurita, bintang laut, dan ikan karnivora.kehadiran terumbu karang di dekat pantai membuat pantai memiliki pasir putih.

g) Ekosistem laut dalam.



Kedalamanya lebih dari 6.000m. biasanya terdapat lele laut dan ikan laut yang dapat mengeluarkan cahaya. Sebagai produsen terdapat bakteri yang bersimbiosis dengan karang tertentu.

#### h) Ekosistem lamun.

Lamun atau *seagrass* adalah satu-satunya kelompok tumbuh-tumbuhan berbunga yang hidup di lingkungan laut. Tumbuh-tumbuhan ini hidup di habitat perairan pantai yang dangkal. Seperti halnya rumput di darat, mereka mempunyai tunas berdaun yang tegak dan tangkai-tangkai yang merayap yang efektif untuk berbiak. Berbeda dengan tumbuh-tumbuhan laut lainnya (alga dan rumput laut), lamun berbunga, berbuah dan menghasilkan biji. Mereka juga mempunyai akar dan sistem internal untuk mengangkut gas dan zat-zat hara. Sebagai sumber daya hayati, lamun banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.<sup>64</sup>

### 2. Ekosistem darat (terrestrial)

Ekosistem darat meliputi area yang sangat luas yang disebut bioma. Tipe bioma sangat dipengaruhi oleh iklim, sedangkan iklim dipengaruhi oleh letak geografis garis lintang dan ketinggian tempat dari permukaan laut. Sebagian nama bioma disesuaikan dengan vegetasi (tumbuhan) yang dominan.

#### a). hutan hujan tropis

---

<sup>64</sup> Irnaningtyas, *Op Cit.* h. 54

hutan hujan teropis terdapat di daerah tropik dan sub tropik. Ciri-cirinya adalah curah hujan 200-225 cm per tahun. Spesies pepohonan relatif banyak. Jenisnya berbeda antara satu dengan yang lainnya tergantung letak geografisnya. Tinggi pohon utama antara 20-40m, cabang-cabang pohon tinggi dan berdaun lebat hingga membentuk tudung (kanopi).dalam hutan basah terjadi perubahan iklim mikro, yaitu iklim yang langsung terdapat di sekitar organisme. Daerah tudung cukup mendapat sinar matahari, variasi suhu, dan kelembapan tinggi, suhu sepanjang hari sekitar 25°C. dalam hutan hujan tropis sering terdapat tumbuhan khas, yaitu liana (rotan) dan anggrek sebagai epifit. Hewannya antara lain, kera, badak, burung, badak, harimau, babi hutan, serta burung hantu.

b) Sabana

Sabana dari daerah tropik terdapat di wilayah dengan curah hujan 40-60 inci pertahun,tetapi temperatur dan kelembapan masih bergantung musim. Sabana yang terluas di dunia terdapat di Afrika, namun di Australia juga terdapat sabana yang luas. Hewan yang hidup di sabana antara lain serangga dan mamalia seperti singa, hyena, zebra.

c) Padang rumput

Padang rumput terdapat di daerah yang terbentang dari daerah tropik ke subtropik. Ciri-ciri padang rumput adalah curah hujan kurang lebih 25-30 cm per tahun, hujan turun tidak teratur, porositas (peresapan air) tinggi, dan drainase (aliran air) cepat. Tumbuhan yang ada terdiri atas

tumbuhan terna (herbs) dan rumput yang keduanya tergantung pada kelembapan. Hewannya antara lain boson, singa, zebra, serigala, anjing liar, kanguru, jerapah, tikus dan ular.

d). Gurun

Gurun terdapat di daerah tropik yang berbatasan dengan padang rumput. Ciri-ciri ekosistem gurun adalah gersang dan curah hujan rendah (25 cm/tahun). Perbedaan suhu antara siang dan malam sangat besar. Tumbuhan semusim yang terdapat di gurun berukuran kecil. Selain itu, di gurun di jumpai pula tumbuhan yang menahun berdaun seperti duri contohnya kaktus atau tak berdaun dan memiliki akar panjang serta mempunyai jaringan untuk dapat menyimpan air. Hewan yang hidup di gurun antara lain redontia, ular, kadal, semut, kalajengking, katak, dan beberapa hewan nokturnal lainnya.

e). Hutan gugur

hutan gugur terdapat di daerah beriklim sedang yang memiliki empat musim, ciri-cirinya adalah curah hujan merata sepanjang tahun. Jenis pohon sedikit (10 s/d 20) dan tidak terlalu rapat. Hewan yang terdapat di hutan gugur antara lain rusa, bajing, rubah, burung pelatuk serta rakun (sebangsa luwak).

f). Taiga

taiga terdapat di belahan bumi sebelah utara dan di pegunungan daerah tropik, ciri-cirinya adalah suhu di musim dingin rendah. Biasanya taiga merupakan hutan yang tersusun atas satu spesies seperti pinus dan sejenisnya. Semak dan tumbuhan sedikit sekali, sedangkan hewannya meliputi beruang hitam, moose, ajag dan burung-burung yang bermigrasi ke selatan pada musim gugur.

g). Tundra

tundra terdapat di belahan bumi sebelah utara di dalam lingkungan kutub utara dan terdapat di puncak-puncak gunung tinggi. Pertumbuhan tanaman di daerah ini hanya 60 hari. Contoh tumbuhan yang dominan adalah sphagnum, liken, tumbuhan biji semusim, tumbuhan paku, dan rumput alang-alang. Pada umumnya tumbuhannya mampu beradaptasi dengan keadaan yang dingin.

h) Karst (batu gamping/gua)

karst berasal dari nama kawasan batu gamping di wilayah Yugoslavia. Kawasan karst di Indonesia rata-rata memiliki ciri-ciri yang hampir sama yaitu, tanahnya kurang subur untuk pertanian, sensitif terhadap erosi, mudah longsor, bersifat rentan dengan pori-pori aerasi yang rendah, gaya permeabilitas yang lambat dan didominasi oleh pori-pori mikro. Ekosistem karst mengalami keunikan tersendiri, dengan keragaman aspek biotis yang tidak di jumpai di ekosistem lain.

**b. Keanekaragaman Hayati di Indonesia**

Indonesia merupakan negara kepulauan tersebar di dunia terdiri atas 18.118 pulau (LAPAN-2003) yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Lebih dari 10.000 diantaranya merupakan pulau-pulau kecil. Pulau-pulau tersebut memiliki keadaan alam yang berbeda-beda dan menampilkan kekhususan kehidupan di dalamnya. Hal inilah yang menyebabkan keanekaragaman flora, fauna dan mikroorganisme yang tinggi.

#### 1. Kekayaan flora, fauna dan mikroorganisme di Indonesia.

Indonesia dikenal sebagai Negara Megabiodiversitas, selain Brazil dan Zaire, karena memiliki kekayaan flora, fauna dan mikroorganisme yang sangat banyak. Menurut Indonesia *Center For Biodiversity and Biotechnology* (ICBB). Meskipun luas daratan Indonesia hanya 1,3 % dari total luas daratan di dunia, tetapi banyak spesies menempati peringkat pertama di dunia dalam kekayaan spesies mamalia (646 spesies dan 36% endemik), peringkat pertama untuk kupu-kupu besar dan berwarna-warni dengan total 121 spesies yang sudah teridentifikasi dan 44% endemik, peringkat ketiga reptilia (lebih dari 600 spesies), keempat untuk burung (1.603 spesies dan 28% endemik) kelima untuk amphibian (270) spesies dan ketujuh untuk tumbuhan berbunga (sekitar 25.000 spesies). Di dalam hutan Indonesia ditemukan 400 spesies pohon yang bernilai ekonomi tinggi

Indonesia memiliki sejumlah spesies endemik tertinggi di dunia. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pulau yang terisolasi dalam waktu yang cukup lama sehingga perlahan-lahan muncul spesies lokal yang unik, dan dikenal sebagai endemik. Spesies endemik terbanyak terdapat di Sulawesi, Papua, Kepulauan

Mentawai di pantai barat Sumatra. Keanekaragaman hayati tertinggi terdapat di Papua, kemudian Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi dan Maluku.<sup>65</sup>

## 2. Penyebaran keanekaragaman hayati di Indonesia

Persebaran keanekaragaman hayati di Indonesia sangat berkaitan erat dengan letak geografis Indonesia. Persebaran hewan dan tumbuhan di Indonesia dibagi menjadi tiga kelompok atau zona yang berbeda yaitu terdiri atas:

1. Zona orientalis/kawasan barat (Benua Asia)
2. Zona australia/kawasan timur (Benua Australia)
3. Zona peralihan

Penyebaran ini telah diselidiki oleh Alfred Rusell Wallace seorang ahli zoologi dari Inggris dan seorang ilmuwan ahli zoologi dari Jerman yaitu Weber. perbedaannya, wallace mengamati hewan di bagian barat di Indonesia, sedangkan Weber mengamati di bagian timur Indonesia. Pengamatan dari kedua ahli zoologi tersebut, terdapat pembagian penyebaran hewan di bagian barat dan timur. Hal ini ditunjukkan dengan dibuatnya garis pemisah abstrak, yaitu garis Wallace (garis yang membelah Selat Makasar menuju ke selatan hingga selat Lombok) dan garis Weber (garis pembatas yang berada disebelah timur Sulawesi memanjang ke utara menuju kepulauan Aru).

Berdasarkan penyelidikan oleh Wallace dan Weber, zona orientalis meliputi wilayah barat Indonesia yaitu : Sumatra, Bali, Jawa, Kalimantan sehingga pada zona ini hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan memiliki kemiripan dengan yang terdapat di benua Asia.

---

<sup>65</sup> Herni, 2007, h. 17

a. Zoan australis meliputi wilayah timur Indonesia yaitu Maluku dan Papua sehingga hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan juga memiliki kemiripan dengan benua Australia. Zoana peralihan yaitu yang terdapat di wilayah tengah antara zona orientalis dan australis misalnya Sulawesi dan Nusa Tenggara, pada zona ini hewan-hewan dan tumbuh-tumbuhan mempunyai kemiripan antara benua Asia dan Australia.

b. Zona Orientalis (wilayah barat Indonesia)

Zona orientalis meliputi wilayah bagian barat Indonesia. Pada zona ini terdapat hutan hujan tropik yang didominasi oleh pohon dari famili Dipterocarpaceae. famili Dipterocarpaceae merupakan tumbuhan tertinggi, membentuk kanopi hutan dan menghasilkan biji bersayap. Tumbuhan yang termasuk kedalam famili Dipterocarpaceae antara lain : kayu kruing (Dipterocarpaceae). Kayu meranti ( *Shorea* sp), kayu kapur (*Dryobalanops aromatica*), dan kayu garu (*Gonystylus bancanus*). tumbuhan hutan hujan tropik dicirikan dengan kanopi rapat dan banyak tumbuhan yang memanjat (liana) seperti pohon mangga (*Mangifera indica*), pohon durian (*Durio zibethinus*) dan pohon suku (*Artocarpus*).

Jenis-jenis hewan pada zona ini memiliki kemiripan dengan jenis hewan di Benua Asia yang terdiri atas banyak, spesiesamalia berukuran besar seperti gajah, banteng, badak, macan kumbang, dan harimau serta terdapat berbagai jenis kera seperti orang utan, berkantan, tersius dan loris hantu. Zona Australia (Wilayah Timur Indonesia) Zona Australia meliputi

wilayah timur di Indonesia. Pada zona ini terdapat hutan dengan pohon-pohon yang rendah dan berada di daerah datar seperti matosa dan Ficus (famili beringin). Jenis-jenis hewannya memiliki kemiripan dengan jenis hewan di Benua Auslia terdiri atas mamalia berukuran sangat kecil atau hewan berkantung seperti kuskus, bandicot, oposum, dan kanguru jenis berkantung dan musang berkantung di Maluku bagian Timur dan Irian Jaya. Jenis burung memiliki beragam warna seperti burung cendrawasih yang terdapat banyak di Papua dan sedikit di Maluku. Daerah di wilayah Indonesia Timur terkenal sebagai dunia burung. Terdapat 28 jenis burung berbulu misalnya burung cendrawasih, kakak tua berjambul dan kasuari.

Zona peralihan (wilayah tengah Indonesia) zona peralihan merupakan wilayah yang terdapat keanekaragaman hayati berasal dari zona orientalis dan zona australis. Zona ini meliputi wilayah tengah Indonesia yaitu Sulawesi dan Nusa Tenggara. Pada wilayah ini terdapat pohon eucalyptus dan hewan oposum yang lebih mirip dengan tumbuhan dan hewan oposum yang lebih mirip dengan tumbuhan dan hewan dari zoan australasia. Selain itu di Indonesia bagian tengah terdapat hewan khas Indonesia seperti anoa (mirip lembu dan hidup liar) di Sulawesi, babirusa dengan taring panjang dan melengkung terdapat di Sulawesi dan Maluku bagian barat, komodo sisa fauna purba di pulau Komodo, burung maleo yang sangat langka terdapat di Sulawesi dan Kepulauan Sangihe.

### **c. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati**



Menghilangnya keanekaragaman hayati disuatu wilayah dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya:

1. Hilangnya habitat
2. Pencemaran tanah, udara dan air
3. Perubahan iklim
4. Eksploitasi tanaman dan hewan
5. Adanya spesies pendatang
6. Industrialisasi pertanian dan hutan

#### **d. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati**

Menurunnya keanekaragaman hayati menyebabkan semakin sedikit pula manfaat yang dapat diperoleh manusia. Penurunan keanekaragaman hayati dapat dicegah dengan cara melakukan pelestarian (konservasi) keanekaragaman hayati. Konservasi keanekaragaman hayati memiliki beberapa tujuan antara lain sebagai berikut:

- a. Menjamin kelestarian fungsi ekonomis sebagai penyangga kehidupan
- b. Mencegah kepunahan spesies yang disebabkan oleh kerusakan habitat dan pemanfaatan yang tidak terkendali.
- c. Menyediakan sumber plasma nutfah untuk mendukung pengembangan dan budidaya kultivar-kultivar tanaman pangan, obat-obatan, maupun hewan ternak. Konservasi keanekaragaman hayati dapat dilakukan secara insitu dan eksitu. Konservasi insitu adalah usaha pelestarian yang dilakukan di habitat aslinya, yaitu dengan mendirikan cagar alam, taman nasional, suaka margasatwa dll. Konservasi eksitu adalah usaha pelestarian yang

dilakukandiluar habitat aslinya, yaitu dapat mendirikan kebun raya, taman safari, dll.<sup>66</sup>

## **J. Penelitian Yang Relavan**

Beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian ini antara lain: menurut Desi Julia, Ila Rosilawati, Tasviri Eskar dengan jurnal Pengembangan modul berbasis multiple representasi pada materi garam hidrolisis yang dikembangkan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran disekolah.<sup>67</sup> Selanjutnya Yuyun Oktaria menemukan bahwa modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing pada materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran.<sup>68</sup> Menurut penelitian Lia Artika mengenai pengembangan modul biologi berbasisi problem solving pada materi ekosistem untuk siswa kelas X SMA yang dikembangkan memiliki karakteristik layak serta dalam pengembangan modul pembelajaran ini berdasarkan validasi pakar materi, media dan bahasa memiliki kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran pendidik maupun pesrta didik untuk dapat belajar secara mandiri.<sup>69</sup>

## **K. Desain Modul**

Desain model pengembangan berpedoman dari desain pengembangan Borg and Gall. Produk yang dihasilkan berupa modul yang dapat dijadikan

---

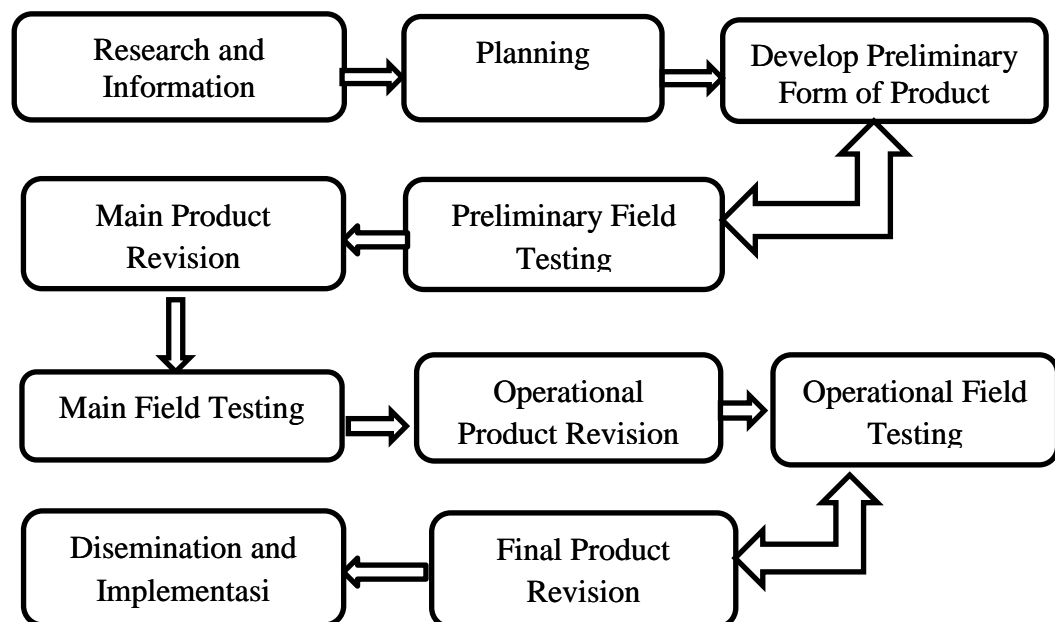
<sup>66</sup> *Ibid. h. 61-63*

<sup>67</sup> Desi Julia, Ila Rosilawati, Tasviri Efkar, *Op Cit.* h.65-67

<sup>68</sup> Yuyun Oktaria, "*Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Kelas X SMA.*"(Skripsi Program S1 Pendidikan Biologi,Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan, Lampung,2017), h. 106

<sup>69</sup> Lia Artika."*Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Prolem Solving Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA.*" (Skripsi Program S1 Pendidikan Biologi,Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan, Lampung,2017), h. 49

sebagai bahan ajar oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg and Gall dengan langkah-langkah yaitu: 1) Research and Information collection, 2) Planning, 3) Develop Preliminary Form of Product, 4) Preliminary Field Testing, 5) Main Product Revision, 6) Main Field Testing, 7) Operational Product Revision, 8) Operational Field Testing, 9) Final Produk Revision, 10) Desimation and Implementasi. Langkah-langkah penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



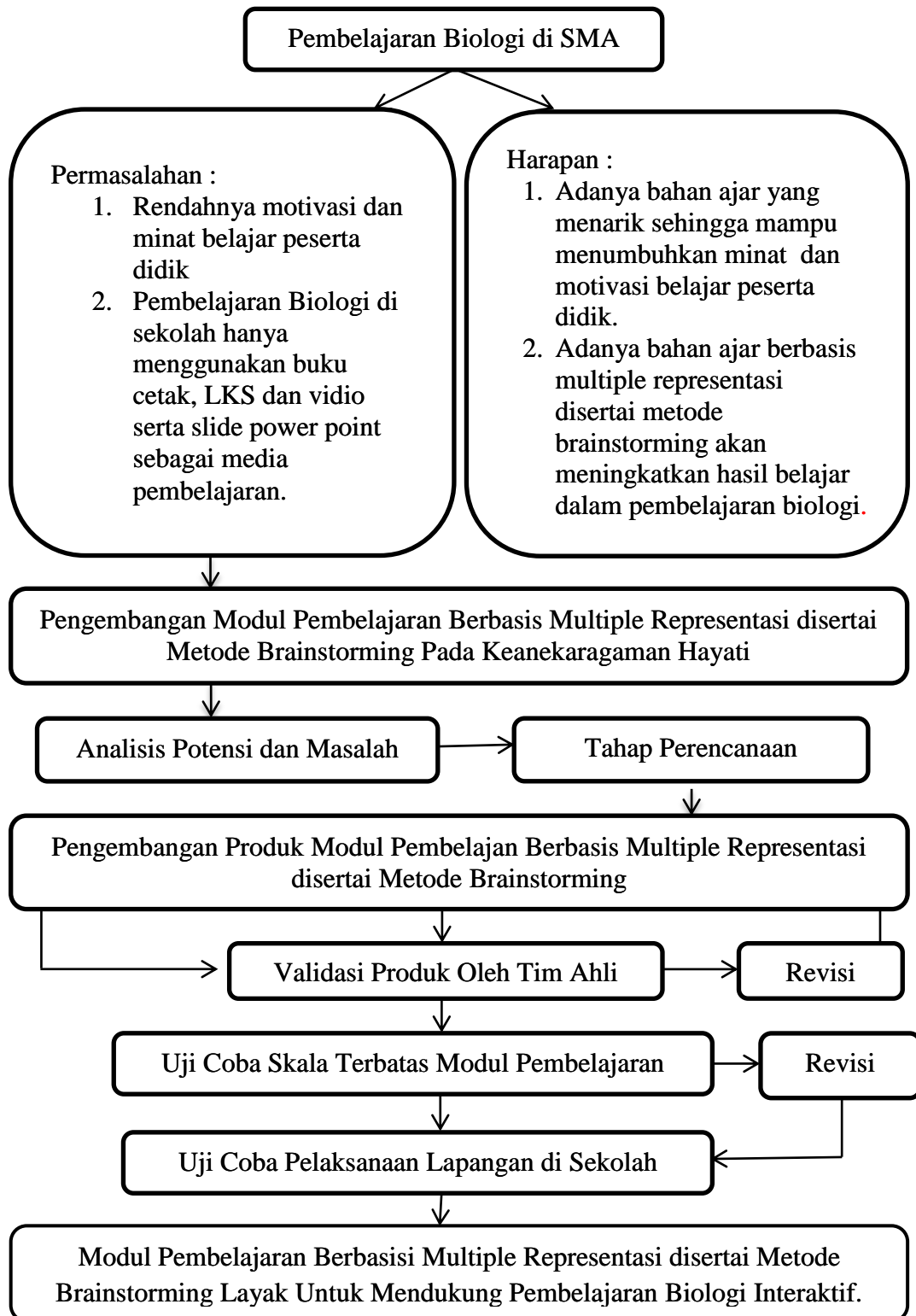
**Gambar 2.2 Langkah-langkah Pengembangan Produk R&D Borg and Gall.<sup>70</sup>**

#### **L. Kerangka Berfikir**

Kerangka berfikir dalam penelitian dan pengembangan ini berawal dari permasalahan yang ditemukan disekolah yaitu salah satu bentuk bahan ajar yang

<sup>70</sup> Adelina Hasyim, "*Metode Penelitian Dan Pengembangan di Sekolah*". (Yogyakarta : media akademi. 2016). h. 86-87

sering digunakan yaitu buku cetak, video pembelajaran, *slide power point* dan LKS. Di sekolah belum terdapat modul pembelajaran yang berbasis multiple representasi, dan sebagian besar peserta didik belum mengetahui modul, baik isi maupun bentuk dari modul itu sendiri. Sehingga buku cetak sebagai sumber belajar mengajar yang dapat membantu dan memudahkan peserta didik dalam kegiatan belajar. Namun biasanya peserta didik akan cenderung bosan dalam menggunakan buku cetak yang bersifat informatif serta kurang menarik dan tidak dilengkapi dengan warna tampilan yang menarik dan tidak menggunakan bahasa yang mudah untuk dipahami. Oleh karena itu, peserta didik kurang termotivasi untuk belajar serta mengakibatkan rendahnya minat belajar peserta didik terhadap pembelajaran biologi. Berdasarkan permasalahan tersebut diberikan solusi yaitu dengan membuat bahan ajar yang berbentuk modul. Dengan solusi tersebut, diharapkan peserta didik lebih tertarik dengan modul pembelajaran yang dibuat berbasis multiple representasi disertai brainstorming. Sehingga mampu meningkatkan motivasi dan minat peserta didik dan meningkatkan hasil belajar dalam pembelajaran biologi. Berikut ini merupakan kerangka berfikir pada penelitian dan pengembangan terlihat pada tabel dibawah ini:



**Gambar. 2.3**  
**Kerangka Berfikir**

## **M. Spesifikasi Produk**

Produk dalam pengembangan ini, memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Desain modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming dibuat menggunakan aplikasi *Coreldraw X7*
2. Modul pembelajaran merupakan media cetak berupa kertas B5
3. Modul pembelajaran berisi materi keanekaragaman hayati yang bertujuan dalam meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik dan meningkatkan motivasi dan minat peserta didik.
4. Modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai brainstorming memuat materi biologi yang mengacu pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Biologi SMA/MA berdasarkan kurikulum 2013.
5. Dengan adanya modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming ini peserta didik dapat belajar secara mandiri.
6. Modul pembelajaran dirancang secara ilustrasi agar mudah untuk dipahami dan lebih menarik dilengkapi dengan gambar nyata, contoh masalah serta informasi tambahan.
7. Karakteristik modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming fokus pada memahami fenomena sains pada level makro, submikro dan simbolik serta peserta didik mampu untuk mencurahkan atau mengeluarkan pendapat, sehingga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik.
8. Modul pembelajaran memenuhi komponen kualitas buku teks, yaitu kelayakan isi, penyajian, bahasa serta kegrafisan.


## N. Story Board Modul Pembelajaran

Pembuatan desain modul pembelajaran nantinya akan memakai aplikasi *Corell Draw x7* sedangkan untuk pembuatan isi dari modul pembelajaran akan menggunakan *software Microsoft word 2010*.

Adapun isi dari modul meliputi : bagian pendahuluan berisikan : halaman sampul, halaman judul, kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, gambaran umum modul, daftar isi, KD, indikator, tujuan pembelajaran, peta konsep materi, langkah-langkah kegiatan pembelajaran dan bagian inti berisikan : Apersepsi, indikator, materi, rangkuman, info sains, lembar kerja peserta didik, latihan soal dan refleksi diri, serta bagian akhir berisikan : kunci jawaban, daftar pustaka, glosarium dan biodata penulis.

Berikut adalah tabel story board modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming pada materi keanekaragaman hayati kelas X.

**Tabel 2. 5**  
**Story Board Modul Pembelajaran**

N Rangkaian o Isi	Visualisasi	Keterangan
Bagian Pendahuluan		
1 Halaman Sampul		Terdiri dari berbagai bagian, yaitu: 1) judul modul yaitu modul pembelajaran berbasis multipel representasi disertai metode brainstorming, 2) materi keanekaragaman hayati, 3) gambar tumbuhan dan hewan bagian keanekaragaman hayati, 4) sasaran penggunaan modul adalah siswa SMA kelas X Semester 1, 5) tulisan lembaga yang terkait yaitu Pendidikan Biologi

UIN RIL, 6) logo UIN RIL, 7) logo kurikulum 2013 revisi 2017

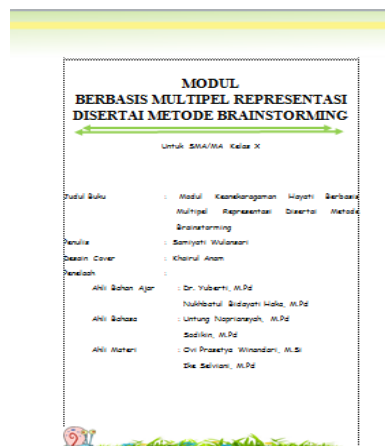
**N Rangkaian  
o Isi**

**Visualisasi**

**Keterangan**

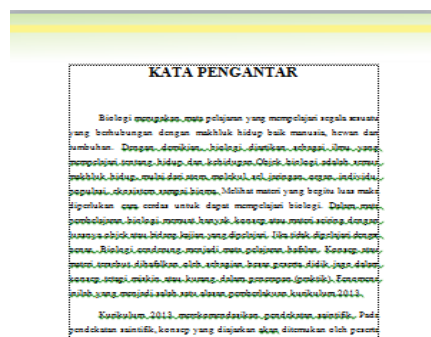
### Bagian Pendahuluan

2 Halaman  
Judul



Halaman judul memuat judul modul pembelajaran berbasis multiple representasi disertai metode brainstorming dan validator isi modul

3 Kata  
Pengantar



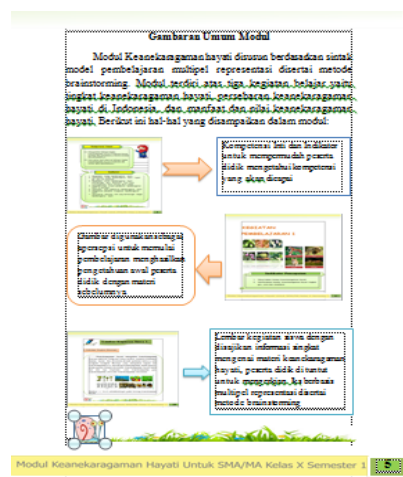
Berisi tentang peran modul pembelajaran berbasis multiple representasi disertai metode brainstorming dalam proses



pembelajaran khususnya pada materi Keanekaragaman Hayati serta cakupan modul secara umum

## 5 Gambaran umum modul

Berisi gambaran isi modul secara menyeluruh disertai dengan penjelasan singkat pada masing-masing bagian



**N Rangkaia  
o n Isi**

**Visualisasi**

**Keterangan**

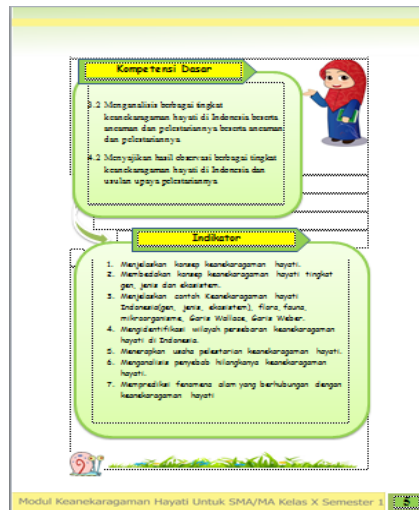
**Bagian Pendahuluan**

**6 Daftar Isi**



Memuat bagian-bagian yang terdapat dalam modul secara lengkap disertai dengan nomor halaman yang sesuai dengan bagian tersebut

7 Kompetensi Dasar dan indikator



Kompetensi dasar yang digunakan adalah 3.2 Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia

8 Peta Konsep

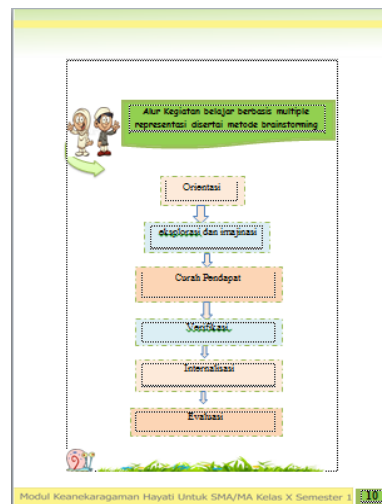


Peta konsep yang digunakan adalah peta konsep pada materi keanekaragaman hayati

No	Rangkaian Isi	Visualisasi	Keterangan
----	---------------	-------------	------------

### Bagian Pendahuluan

9 Langkah-langkah kegiatan pembelajaran



Memuat kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh peserta didik secara berurutan sesuai dengan isi modul

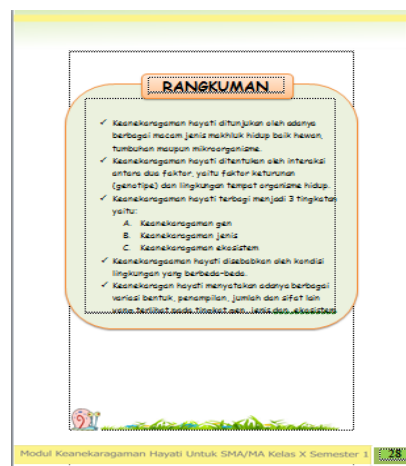
### Bagian Inti

10 Apersepsi



Menyajikan gambar yang berbeda yaitu tingkat keanekaragaman gen dan spesies

## 11 Rangkuman



Memuat materi keanekaragaman hayati yang diringkas secara umum

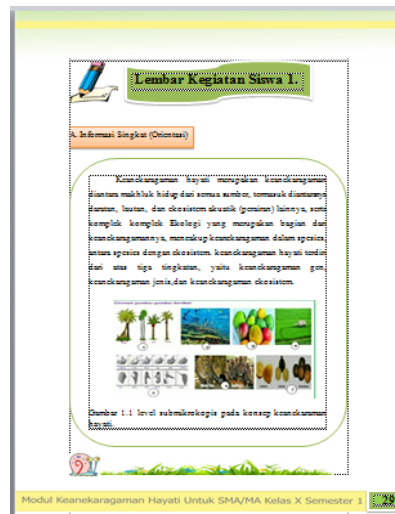
**N** Rangkaia  
**o** n Isi

**Visualisasi**

**Keterangan**

**Bagian Inti**

12 Lembar Kerja Peserta didik



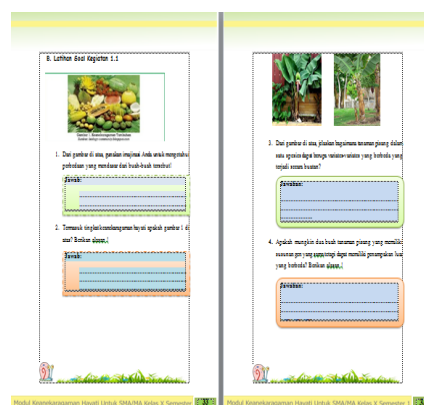
Memuat kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik yang disesuaikan dengan tahapan dalam multipel representasi disertai metode brainstorming yaitu meliputi informasi singkat, tahap eksplorasi-imajinasi, membuat pertanyaan dan pernyataan, tahap internalisasi dan membuat kesimpulan

13 Info Sains



Memuat hal yang berkaitan dengan sains mengenai penemuan-penemuan yang berhubungan dengan materi keanekaragaman hayati, sehingga dapat memperluas pengetahuan peserta didik

14 Latihan Soal



Berisi soal latihan yang ada pada setiap akhir pertemuan yang terdiri dari 1-4 butir soal esai

N  
o

Rangkaia  
n Isi

Visualisasi

Keterangan

Bagian Inti

15 Refleksi  
Diri



Berisi petunjuk penilaian terkait dengan latihan soal yang telah dikerjakan peserta didik, ketentuan agar dapat mempelajari materi sebelumnya dan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik

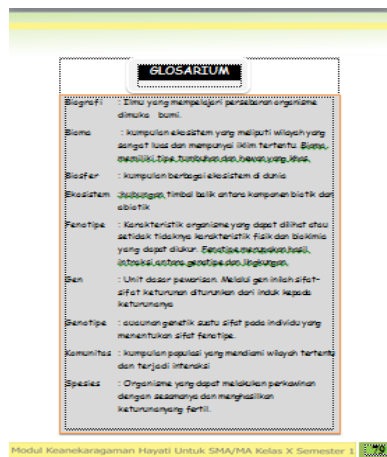
## Bagian Akhir

### 16 Daftar Pustaka



Berisi seluruh sumber referensi yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan modul

### 17 Glosarium



Memuat seluruh istilah-istilah penting yang terkait dengan materi keanekaragaman hayati yang terdapat didalam modul

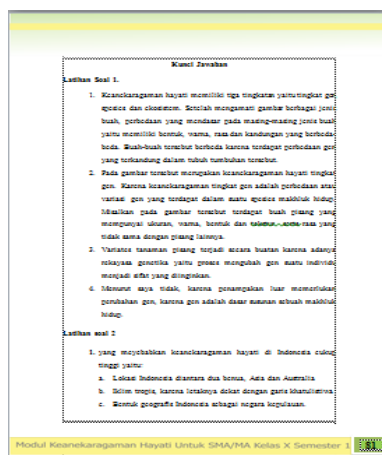


No	Rangkaian Isi	Visualisasi	Keterangan
----	---------------	-------------	------------

Bagian akhir

18 Kunci jawaban

Memuat jawaban yang benar untuk masing-masing uji mandiri pada tiap pertemuan



19 Biodata Penulis

Terdiri dari riwayat hidup penulis



